



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL MEJORAMIENTO DEL
CAMINO LA PAZ CENTRO – EMPALME DE PUERTO SANDINO LONGITUD
15.48 KM.**

Para Optar al Título Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Juan Asunción Ferrufino Villalobos.

Br. Kadir Joel Calero Valdivia.

Tutor

M.Sc. Ing. María José Castro Alfaro

Managua, Noviembre 2018.

DEDICATORIA

Primero que todo dedico mi trabajo monográfico a Nuestro **Señor Jesucristo Y María santísima**, por estar conmigo en cada paso que doy, por ser la luz en mi caminar, fortaleciéndome día a día, para poder llegar a cumplir cada meta propuesta siempre tomados de su mano y, agradeciéndoles hasta el final.

A ti Querido Padre Asunción Ferrufino (Choncito), por ser mi más grande inspiración, por hacerme saber que las cosas que por muy grandes y difíciles que sean, teniendo a Dios en nuestro corazón lo podemos lograr, gracias por sus consejos, oraciones y por todo su esfuerzo moral, espiritual y económico, que me ha dado a lo largo de mi vida, no tengo como pagarte, al estar defendiendo hoy mi título es un regalo que te hago con todo el corazón.

A ti preciosa Madre Cándida Rosa Villalobos Rivas, por ser la mujer valiente y luchadora, por enseñarme que con humildad las mejores cosas fluyen por sí solas, gracias por tantos consejos, abrazos y oraciones que me has dado a lo largo de mi vida, gracias por dejarme ver en tu rostro la alegría enorme de una madre que está orgullosa de su hijo.

A mis queridos Hermanos: Josseling Karelia, Dulce María, José Miguel, y Luis Miguel Ferrufino Villalobos, por formar en gran parte de mi inspiración, tanto social como educativa y, por enseñarme que la unión hace la fuerza, gracias hermanos.

A mis Dos abuelitas, Benita Rodríguez y Gertrudis Catín, gracias por mantenerme siempre en constante oración, por querer con tanto amor y esmero a este su servidor.

Juan Asunción Ferrufino Villalobos

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente al creador del Universo **Dios**, por el don de la vida, sabiduría, paciencia y humildad que me ha dado a lo largo de mi vida, A ti **María Santísima**, por cuidar de este hijo tuyo en todo momento.

A mis Padres Asunción Ferrufino Rodríguez y Cándida Rosa Villalobos Rivas, por ser mi motor de inspiración, por tomarme de la mano y enseñarme el camino pedregoso y rosado de la vida, por enseñarme que las cosas se ganan con esfuerzo, dedicación, sacrificio y lo más importante con mucha humildad.

Agradezco profundamente a Ing. Nohemí Montenegro e Ing. Darwin Centeno, por el apoyo enorme que me brindaron al iniciar mi carrera.

A Msc Ing. María José Castro Alfaro, por ser nuestro maestro tutor y guiarnos en todo el proceso monográfico.

Al Profesor Ing. Elvis Montes (El Padrino), por enseñarme que con dedicación y sacrificio todo se puede lograr.

A los cientos de amigos, que a lo largo de la carrera pude encontrar, pero quiero hacer mención especial A: Keyling Vanegas, Anayancy Gutiérrez, Angie Lucia Ferman, Alieska Álvarez, y Kadir Calero, gracias a ustedes por quererme tanto, verme como un hermano y por enseñarme que la amistad es más fuerte que cualquier obstáculo.

Al profesor Marvin Gutiérrez y a la señora Mayra Medina, gracias por cada abrazo y, consejo brindado que fueron para mi bien.

Y Finalmente pero no menos importante, agradezco con todo mi corazón a una señora que durante mis 5 años de la carrera, me vio con ojos de madre Scr. Auxiliadora (Mi Doña Chilito), muchas gracias por todos los consejos que me brindó durante mis estudios universitarios, me ayudaron a crecer como estudiante y amigo, gracias Chilito.

Juan Asunción Ferrufino Villalobos

DEDICATORIA

A mis padres, José Calero Gonzales y Eliza Emilia Valdivia Acuña, quienes le debo inmensamente sus esfuerzos, que gracias a su apoyo incondicional y dedicación me impulsaron a seguir adelante, enfrentando las situaciones que forjan la construcción de este camino.

A mis queridos hermanos.

Amigos que nos unieron más que la sangre.

A esa mujer que me amo como un hijo.

Al más importante en mi vida, el que no tiene ni principio ni final Dios Padre.

En general a cada persona que se topó conmigo y marco mi vida.

Kadir Joel Calero Valdivia

AGRADECIMIENTO

A Dios, por regalarme la sabiduría y perseverancia en el trayecto de mi vida para alcanzar mis metas.

A mis padres, por formarme y brindarme todo su apoyo en el transcurso de mi vida.

A mis hermanos: Alexis Calero Valdivia y Sonia Calero Valdivia, por ser un gran ejemplo en mi vida e impulsarme a seguir adelante.

Ana Montañez, por ser un apoyo incondicional, por aconsejarme y guiarme, por estar conmigo siempre y por darme el afecto de Madre.

A mis compañeros de la Universidad, por brindarnos apoyo mutuo y haber forjado nuestra amistad.

A ti querida profesora MSc Ing. María José Castro Alfaro, por ser nuestro maestro guía, por compartir tus sabios conocimientos con nosotros, para poder desarrollar con éxito nuestro trabajo.

Kadir Joel Calero Valdivia

RESUMEN

El contenido del mismo es un resumen ejecutivo de la **Evaluación del impacto ambiental del mejoramiento del camino la Paz Centro – Empalme puerto Sandino Long 15.48 km**, desarrollado para las etapas de ejecución, operación y mantenimiento. Ha sido elaborado tomando en cuenta la ley general del medio ambiente y los recursos naturales (**Ley No.217**). La ley establece las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política. Además establece un marco general sobre información, participación y formas para recurrir en Nicaragua.

El presente trabajo monográfico tiene por objeto mostrar que, efectivamente la Evaluación de Impacto Ambiental y Social realizado es de gran importancia, identificando y valorando los impactos generados por el proyecto, así como las medidas mitigadoras, plan de gestión ambiental y social.

El diseño metodológico utilizado en el presente, son las más usadas en lo que respecta la EIA: Lista de principales afectaciones medio (abiótico, biótico y social), matriz (Causa – efecto, Valoración, Identificación e importancia), obteniendo los niveles de significancia de los impactos generados por las diferentes actividades del proyecto.

Basados en el análisis e interpretación de los resultados, los impactos negativos son en su mayoría compatible, esperando más beneficios que afectaciones. Efectivamente el proyecto es viable ante la población y medio ambiente.

CONTENIDO

I. GENERALIDADES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
II. DESCRIPCIÓN DEL SITIO	6
2.1. Macro Localización	6
2.2. Micro localización	7
2.3. Breve reseña histórica	8
III. MARCO TEÓRICO	11
3.1. Definición de evaluación de impacto ambiental	11
3.2. Principales impactos ambientales en carretera	11
3.3. Plan de gestión ambiental y social.....	12
3.3.1. Plan de gestión ambiental	13
3.3.2. Plan de gestión social	20
3.3.3. Plan monitoreo, seguimiento y control ambiental.....	22
3.3.4. Fases	24
3.3.5. Plan de contingencia.....	25
3.4. Diseño metodológico	26
3.5. Metodología a utilizar en el estudio social	28
3.5.1 Factores de análisis por tipo de amenazas	33
3.6. Marco político, legal y administrativo	35
3.6.1. Marco político.....	35
3.6.2. Marco legal	36
3.6.3. Marco administrativo	38
3.7. Criterios de evaluación de impacto.....	39

IV. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL	47
4.1. Ubicación geográfica	47
4.2. Área de Influencia directa del proyecto.....	47
4.3. Área de influencia indirecta del proyecto	47
4.4. Medio abiótico	49
4.4.1. Clima.....	49
4.4.2. Precipitación	49
4.4.3. Temperatura	50
4.4.4. Humedad relativa.....	50
4.4.5. Geología y geomorfología.....	51
4.4.6. Edafología.....	53
4.4.7. Hidrografía	54
4.4.8. Recurso hídrico.....	57
4.4.9. Fauna silvestre.....	63
4.5. Medio socio económico	66
4.5.1. Descripción de organización política.....	66
4.5.2. Población	67
4.5.3. Economía.....	68
V DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	72
5.1. Consideración del diseño	72
5.2. Descripción del diseño proyectado	74
5.3. Descripción de la fase del proyecto	76
5.3.1. Movilización de los equipos y maquinas	76
5.3.2. Abra y destronque.....	77
5.3.3. Remoción de estructuras y obstáculos	78
5.3.4. Identificación de bancos de materiales	79
5.4. Plan de botaderos o banco de tiros	84
5.5. Excavación y terraplenado	85
5.6. Etapas constructivas.....	85
5.7. Drenaje mayor y menor	87

VI RESULTADOS	92
6.1. Posibles factores ambientales a ser impactado en ejecución del proyecto	92
6.2 Matrices de valoración.....	95
6.3. Matrices de valoración de importancia de los impactos del proyecto	99
6.4. Valoración y Análisis de los Impactos Ambientales en base a la aplicación de las Matrices	106
6.5. Matriz de importancia	108
6.6. Medidas Ambientales a implementarse en el proyecto.....	111
VII.CONCLUSIONES	125
VIII. RECOMENDACIONES.....	126
IX BIBLIOGRAFÍA	127
X. ANEXOS.....	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Reposición de especies	17
Tabla 2 Costos Ambientales – Sociales.....	23
Tabla 3 Costos de Reposición forestal.....	23
Tabla 4 Identificación de Actividades en las diferentes Etapas del Proyecto	28
Tabla 5 Características de los volcanes que pueden afectar el tramo	34
Tabla 6 Principales instrumentos legales que se vinculan con el proyecto	37
Tabla 7 Requerimientos Legales del Proyecto.....	38
Tabla 8 Especies inventariadas a lo largo del tramo	60
Tabla 9 Diversidad Biológica en la Reserva Natural Momotombo	63
Tabla 10 Especies faunísticas en la zona de influencia directa del proyecto	64
Tabla 11 Datos de población del Municipio de La Paz Centro	67
Tabla 12 Distribución de la población según sexo de La Paz Centro	67
Tabla 13 Distribución de Viviendas	67
Tabla 14 Datos Poblacionales Municipio de Nagarote.....	67

Tabla 15 Distribución de la Población	68
Tabla 16 Distribución de Viviendas	68
Tabla 17 Características del diseño geométrico	76
Tabla 18 Equipos básicos	77
Tabla 19 Bancos de Materiales identificados para el proyecto	79
Tabla 20 Identificación de Actividades en las diferentes Etapas del Proyecto	85
Tabla 21 Posibles Factores Ambientales del Medio Físico a ser Impactados....	92
Tabla 22 Posibles Factores Ambientales del Medio Biótico a ser Impactados ..	93
Tabla 23 Posibles Factores del Medio Socioeconómico a ser Impactados.....	94
Tabla 24 Matriz de valoración para los imp negativos en la etapa de const	95
Tabla 25 Matriz de va para los impactos negativos en la etapa de construcción	97
Tabla 26 Matriz de va para los impactos negativos en la etapa de op y mant	98
Tabla 27 Matriz de Los impactos generados por las acciones del proyecto	99
Tabla 28 Matriz de Impactos Sociales Positivos	104
Tabla 29 Matriz de Impactos Sociales Negativos	105
Tabla 30 Matriz de importancia de imp Ambientales para la etapa de Cont	108
Tabla 31 Matriz de importancia de impactos Sociales para la etapa de Const..	109
Tabla 32 Matriz de importancia para la etapa de Mantenimiento.....	109

INDICE DE MAPAS

Mapa: 1 Macro localización del tramo en Estudio	6
Mapa: 2 Micro localización del tramo en Estudio	7
Mapa: 3 Área de Influencia Directa e indirecta del proyecto	48
Mapa: 4 Características Geológicas del tramo	52
Mapa: 5 Características Hidrológicas del Tramo.....	56
Mapa: 6 Banco N° 1 Finca San Clemente.....	80
Mapa: 7 Banco N° 2 La Meco	82
Mapa: 8 Banco N° 3 Tomas Pérez.....	83

INDICE DE FIGURA

Figura: 1 Fuente de agua rio San Gabriel	57
Figura: 2 Fuente de agua Rio Tamarindo	57
Figura: 3 Presencia Arboles de Júcaro en el Tramo	59
Figura: 4 Límites de La Reserva Natural Volcánica Momotombo	61
Figura: 5 Volcán Momotombo	62
Figura: 6 Especies faunísticas encontradas a lo largo del tramo	65
Figura: 7 Nuevo tramo inicial propuesto.....	72
Figura: 8 Posibles afectaciones derivadas del nuevo eje.....	73
Figura: 9 Inicio del Tramo (Según TdR Empalme Guanacaste	75
Figura: 10 Inicio del tramo (cambio de línea)	75
Figura: 11 Fin del tramo	75

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico: 1 Precipitaciones del área	49
Gráfico: 2 Temperatura	50
Gráfico: 3 Humedad relativa	50
Gráfico: 4 Porcentaje Sector Agropecuario.....	68
Gráfico: 5 Porcentaje Sector Agropecuario.....	70
Gráfico: 6 Posibles impacto ambientales según factores Ambientales	106
Gráfico: 7 Posibles impacto ambientales según Actividades de Construcción ..	106
Gráfico: 8 Posibles impactos Negativos según Factores Sociales.....	107
Gráfico: 9 Posibles impacto Negativos según Actividades de Construcción.....	107

I. GENERALIDADES

1.1. Introducción

El Proyecto Mejoramiento del camino La Paz Centro – Empalme de Puerto Sandino está localizado en el departamento de León entre los municipios de Nagarote y carretera vieja a León, el proyecto consiste en la construcción total del tramo de carretera La Paz Centro – Empalme de Puerto Sandino, en donde actualmente existe un camino de trocha, el cual será adaptado para este proyecto, ya que la alternativa principal es la comunicación de los municipios de Puerto Sandino, la Paz Centro y Nagarote, el proyecto de gran envergadura cuenta con una longitud aproximada de 15.48 km.

Este Proyecto está encaminado al mejoramiento de la red vial del occidente del país, con el objetivo de incrementar el desarrollo económico, social, político y cultural de esa zona, estimulando la movilización rápida y eficiente de las personas y mercancías. Se espera una disminución del tráfico vehicular, disminución del tiempo de viaje, reducción de accidentes, mejoramiento del confort de pasajeros, confiabilidad en el transporte de productos, incremento de exportaciones, turismo, e incremento en la producción de artesanía, cultivos y otros productos.

Para efectos del Estudio, se considera como área de influencia del proyecto, las áreas inmediatas al tramo carretero, los sitios de bancos de materiales y sus caminos de acceso, al igual que las comunidades ubicadas a ambos lados de la carretera.

Como zona de influencia, se consideraran únicamente las comunidades que también son beneficiadas con la construcción de esta vía, como parte del estudio ambiental social, se realiza el análisis de los impactos que pueden producirse a los factores ambientales y sociales, con la ejecución de las obras establecidas en el Diseño Final.

1.2. Antecedentes

El EIA, es un instrumento importante para la evaluación del impacto ambiental de una intervención. Es un estudio técnico, objetivo, de carácter interdisciplinario, que se realiza para predecir los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución de un proyecto, actividad o decisión política permitiendo la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del mismo.

Este proyecto , anteriormente no contaba con un estudio de impacto ambiental, por lo que en esta vía, era sumamente desconocida para los transportistas, el Ministerio de transporte e infraestructura, se dio a la tarea de crear una vía alterna para quienes deseen usarla, la cual comunicaría los poblados de la Paz Centro, Nagarote y Puerto Sandino, al igual que las comunidades pertenecientes a estos municipios, con el objetivo de desarrollar a estos, turística y económicamente, con la nueva construcción es de suma importancia la realización de un estudio de impacto ambiental, para poder identificar los posibles impactos que la construcción de la misma traerá, dependiendo de su entorno, y su área de influencia, nos daremos cuenta de los mayores impactos generados por este.

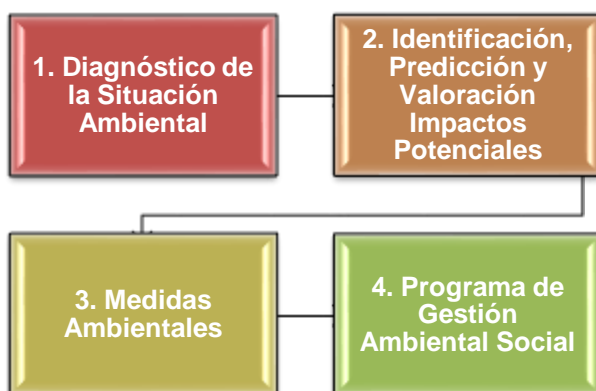
En la actualidad, nuestro país Nicaragua exige a cada empresa constructora que está a cargo del proyecto a ser ejecutado, a la realización exigida de un estudio de evaluación de impacto ambiental, por lo que es de suma importancia la realización de este en dicho proyecto, esto se hace en conjunto con las instituciones del estado, principalmente MARENA, MAGFOR e INETER, para la elaboración del EIA deben de formarse Tdr claros y precisos que reflejen los intereses del MTI.

Las grandes obras de ingeniería como: carreteras, canales, etc. provocan tremendas sacudidas en el equilibrio del medio ambiente. Estas construcciones humanas destruyen especies vegetales y animales, modifican los patrones naturales del drenaje del terreno, cambia el curso de las corrientes de agua, elevan los niveles de ruido, contaminan el aire y obligan a desplazarse de sus hogares a miles de personas. Pero con ellos siempre se busca, el bienestar del hombre, la reducción de la pobreza y mejorar el nivel de vida del entorno.

1.3. Justificación

EL Proyecto, surge con la necesidad de Mejorar el camino que comunica los pueblos de Puerto Sandino, La Paz Centro y Nagarote, esto con el objetivo de incrementar las vías de transporte, en este caso una carretera que servirá como vía principal para la comunicación de estos pueblos y el desarrollo socio – económico de la población, además servirá como una Vía alternas para quienes deseen usarla, a como todo proyecto de gran envergadura trae objetivos positivos. El objetivo principal es la construcción de dicha carretera, esta construcción conlleva a la realización de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en el cual nos damos cuenta de los impactos positivos y negativos que esta traerá, tratando de resolver la problemática directa al medio biótico, abiótico y social del área de influencia directa e indirecta.

Para la elaboración de la valoración ambiental y social se utiliza la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos. Se empleó los pasos metodológicos, mostrados en el esquema.



Como se menciona anteriormente para la identificación y valoración de los impactos que posiblemente provoque la ejecución de las obras del proyecto sobre el ambiente físico, biótico y social, se selecciona una lista de las posibles afectaciones para proceder a descartar los efectos y las actividades que no producen impactos significativos.

A partir de ello se obtendrá la relación de las acciones con los posibles efectos, por lo tanto se definió el impacto según la afectación es decir si este es un impacto moderado, severo o crítico.

En la etapa de diseño se establecen las diferentes actividades a realizar en el marco del mejoramiento de la carretera, Para fines de la identificación y Valoración de los impactos ambientales y sociales:

Las acciones se identifican según:

- ✓ Modificación del uso del suelo (por nuevas ocupaciones, por desplazamiento de la población, etc.).
- ✓ Emisión de contaminantes (atmósfera, agua, suelo, residuos sólidos, etc.).
- ✓ Almacenamiento de residuos (in situ, transporte, vertederos, etc.).
- ✓ Sobreexplotación de recursos (materias primas, consumos energéticos, consumos de agua, flora, fauna, etc.).
- ✓ Deterioro del paisaje (topografía, vegetación, cursos de agua, entorno, etc.).
- ✓ Modificación del entorno social, económico y cultura.

Identificación y evaluación de impactos ambientales.

La evaluación cualitativa de los impactos ambientales se desarrolla a partir de la matriz causa- efecto, se emplea la herramienta metodológica propuesta por Vicente CONESA, (1995), modificada por Milán, 1998, con ajuste (Jiménez, 2004). Esta matriz consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general

1. Evaluar los impactos que se pueden generar sobre el medio ambiente y los recursos naturales (físico, biótico y social) tanto en la etapa de ejecución como de operación y mantenimiento; definiendo medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación ambiental y social que garanticen la viabilidad ambiental-social del Proyecto y el desarrollo sostenible.

1.4.2. Objetivos específicos

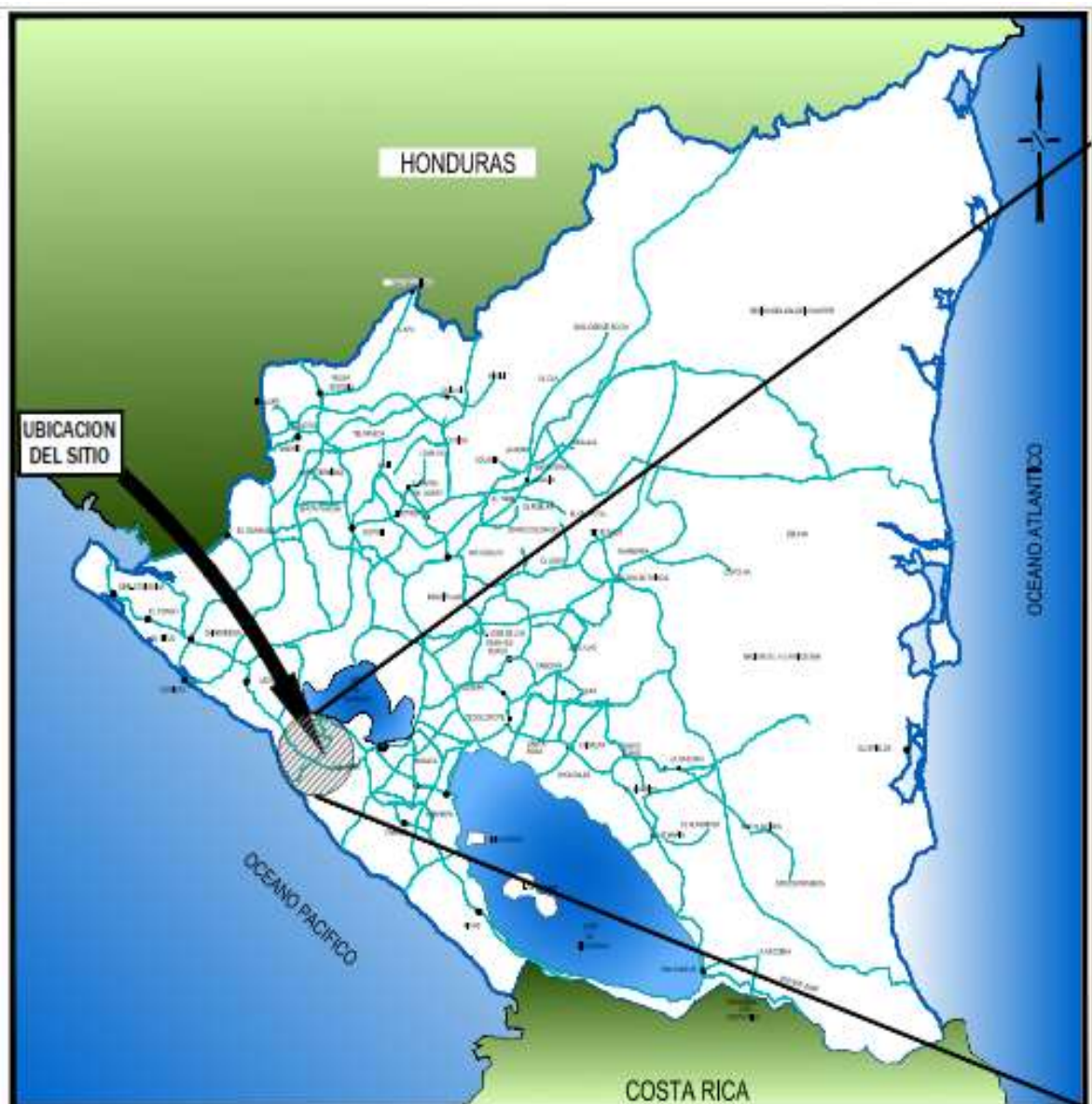
1. Elaborar la VA del Proyecto, incorporando la línea base de los componentes físicos naturales, bióticos y socioeconómicos del área de influencia de cada tramo; así como los impactos, las medidas y los programas de manejo ambiental-social.
2. Identificar los impactos ambientales generados por las acciones del proyecto y efectuar un análisis de los mismos, realizando su valoración, utilizando atributos tales como naturaleza, intensidad, extensión, momentos, persistencia, reversibilidad, acumulación, probabilidad, efecto, periodicidad, percepción social e importancia.
3. Realizar el Plan de Gestión Ambiental Social (PGAS) específico del Proyecto, de utilidad para el Monitoreo, Supervisión, Control y/o Seguimiento Ambiental y Social durante la ejecución de las obras, operación y mantenimiento.

II. DESCRIPCIÓN DEL SITIO

2.1. Macro Localización

El proyecto se encuentra localizado en los Municipios de Nagarote y La Paz Centro, del Departamento de León.

Mapa: 1 Macro localización del tramo en Estudio



Fuente: MTI

2.2. Micro localización

Mapa: 2 Micro localización del tramo en Estudio



Fuente: INETER

Este tramo de camino tiene una longitud de 15.48 km inicia en la intersección del Empalme Puerto Sandino NIC-12, pasando por los poblados 17 de Julio (inicio), **Los Linarte, Las Chucaras, San Roque, La Ceibita, El Encanto, Cuatro Milpas El Chorizo, San Gabriel.**

2.3. Breve reseña histórica

El tramo en estudio es compartido por dos Municipios del Departamento de León.

A continuación se describe algunas características Generales de estos municipios La Paz Centro, Nagarote y de Puerto Sandino.

Municipio de La Paz Centro.

El Municipio de La Paz Centro, está situado a 56 Km al noroeste de la capital Managua, queda en el departamento de León, y fue fundado en Enero de 1,610, está ubicado entre las coordenadas 12° 20' de latitud norte y 86° 40' de longitud oeste. Con una extensión territorial de 606 Km².

Los Límites Municipales son:

Al Norte: Municipio de Larreynaga.

Al Sur: Municipio de Nagarote.

Al Este: Lago de Managua y municipio de El Jicaral.

Al Oeste: Municipio de León.

La Paz Centro es producto de inmigraciones de la ciudad colonial de León Viejo abandonada por la erupción del volcán Momotombo en el siglo XVII. Originalmente el asentamiento urbano se localizó en un lugar denominado Hato de Las Palmas, posteriormente conocido como San Nicolás de los Naboríos o Naboria, a partir de 1,610. También se conoció en esa época con el nombre de Pueblo Nuevo. El fundador fue el rico hacendado Nicolás de la Torre. A finales de 1,869 el municipio cambió de nombre por decisión del congreso de la República, desde entonces se conoció por Villa de La Paz, por haber sido el sitio donde se firmó un protocolo de Paz entre el presidente Fernando Guzmán y el Lic. Francisco Zamora, para poner fin a la guerra civil de ese año en el occidente del país. Posteriormente asumiría el Nombre de La Paz Centro, dado en la estación principal del Ferrocarril del pueblo.

En 1752 el obispo Morel de Santa Cruz hizo una visita a todos los pueblos de Nicaragua y reporto su paso por Pueblo Nuevo, habitado de indios y ladinos, la iglesia es de tejas y tres naves muy pobres, su titular es San Nicolás. Fue una zona de agricultura extensiva y con poca población donde se cultivó el algodón y el añil y luego se practica una ganadería extensiva. En 1903 se construye el ferrocarril La Paz Centro - Momotombo - Matagalpa, para transportar café hacia Puerto Corinto, se trataba de un tren de vagones halado por un enorme tractor que corría sobre una trocha de tierra, con eso La Paz Centro, se vuelve un punto importante de tránsito, la intersección de las dos rutas Chinandega - Managua - Granada y la otra ruta de Corinto - León - Matagalpa.

En 1920 el municipio tuvo una población de 2,787 habitantes y para 1930 la población aumenta a 4,669. Hab. La alfarería y la fabricación de tejas y ladrillos ligadas a la exportación de la arcilla y de la leña, se fueron desarrollando y aumentando hasta los años 70. En 1966 La Paz Centro, es elevada al rango de ciudad.

Municipio de Nagarote.

El municipio de **Nagarote**, se encuentra ubicado en departamento de León a 42 Km al noroeste de la Capital y 50 Km de la Cabecera departamental de León. Fue fundado en 1548, con una extensión territorial de 598.38 Km². Su posición geográfica está entre las coordenadas 12° 15' de latitud norte y 86°33 longitud oeste.

Los Límites Municipales son:

Norte: Municipio de La Paz Centro y el lago de Managua (Xolotlán)

Sur: Municipio de Villa Carlos Fonseca (Dpto. De Managua)

Este: Municipio de Mateare (Dpto. De Managua)

Oeste: Océano Pacífico y el Municipio de León.

Breve reseña histórica.

Nagarote, cuyo nombre proviene, según algunos autores de la lengua indígena Chorotegana que significa "en el camino de los Nagrandanos", de las voces "nagrand" que significa Nagrandanos y la voz "Otli", que expresa idea de camino. Otra versión dice que el nombre NAGAROTE se deriva de los vocablos "nahualli-otli" o "CAMINO BRUJO". En tanto, se menciona al pueblo de NAGAROTE que para 1,548 estaba bajo la dominación española, como encomienda del Rey de España. El pueblo de NAGAROTE fue elevado a rango de ciudad por ley legislativa del 4 de junio de 1963.

En cuanto al poblado de **Puerto Sandino** los primeros pobladores de Puerto Sandino construyeron casas de chozas, y algunas de tambo, en los alrededores del puerto. Ellos crearon un pedacito de la Costa Atlántica en este puerto. Sus casas son una copia del Caribe, cuando llegaron por primera vez a Puerto Sandino, solo había una familia instalada en el muelle del Puerto, pero se asentaron en el Barrio Abajo, que es donde ahora se concentran las familias de estirpe caribeña.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Definición de evaluación de impacto ambiental

Es una evaluación de todos los efectos ambientales y sociales relevantes que pueden resultar de un proyecto se entiende que los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) buscan estimar a futuro, las relaciones de causa-efecto que se pueden producir entre una propuesta de desarrollo (política, programa, proyecto, etc.) y el medio ambiente que será afectado por ella.

3.2. Principales impactos ambientales en carretera

Las actividades del proyecto que generan impactos ambientales, por el movimiento de tierras, en la construcción de la carretera, son las que se mencionan a continuación: Desbroce y limpieza; Demolición y remoción; Remoción de derrumbes; Excavación para explanaciones; Excavación y remoción de la capa vegetal; Trabajo de terraplenes; Mejoramiento de los suelos a nivel de sub - rasante; Excavación para estructuras; Capa superficial de suelo; Cobertura de terreno; Disposición de desechos o botaderos; Estabilidad de taludes.

Una relación de las principales actividades del proceso de EIA son las siguientes: Determinación del área de influencia, que consiste en la delimitación del área ambiental del proyecto o área influencia de los impactos ambientales. Descripción técnica del proyecto, haciendo referencia a las características del proyecto a ejecutar del medio ambiente, se establecerá una línea base ambiental, consistente en las descripciones de las características físicas, biológicas, culturales y socio económicas que presenta el área de influencia del Identificación de los impactos ambientales probables utilizando las metodologías más apropiadas a su naturaleza, conociendo las actividades que va a realizar el proyecto y las alternativas, luego de situación ambiental del área de influencia, procediendo a realizar el análisis de los impactos ambientales.

3.3. Plan de gestión ambiental y social

El Plan de Gestión Ambiental y Social, es el instrumento que describe las medidas de mitigación y monitoreo, así como los arreglos durante la implementación del proyecto, para eliminar impactos adversos, compensar o reducirlos a niveles aceptables. Es un instrumento básico de gestión ambiental, que permite el seguimiento eficiente de la evolución del medio ambiente que interactúa con el proyecto, específicamente en cuanto a la calidad de los componentes del medio que han sido determinados en el presente estudio ambiental.

Este plan incorpora medidas de gestión ambiental y social necesarias para prevenir, mitigar, controlar, proteger o compensar los posibles impactos que se deriven de las actividades del Proyecto. Además debe ser considerado como una guía para la planificación del manejo y monitoreo de las acciones del proyecto, considerando que el proceso constructivo estará sujeto a modificaciones de acuerdo al desarrollo de actividades de obras.

El Plan se establece a partir del análisis efectuado en la evaluación ambiental, tomando como punto de partida la descripción técnica del proyecto, el reconocimiento de las características del área de influencia descritas en la Línea Base Ambiental y la identificación de los posibles impactos sociales y ambientales del proyecto.

La ejecución del Plan, requiere de la participación de diferentes sectores a los cuales sirve la carretera, no solo en lo que respecta al uso como vía de transporte, sino también a los aspectos indirectos que abarca los siguientes ámbitos: agricultura, turismo, industria, comercio y fundamentalmente a la protección del medio natural. La participación de los Gobiernos Municipales; Instituciones de Gobierno presentes en la zona y el Ministerio de Transporte e Infraestructura, juegan un papel preponderante en cuanto al mantenimiento de la vía y al control de los dispositivos sobre, uso de recursos naturales, manejo de desechos y derecho de vía.

Objetivos del PGA

Este Plan de Gestión Ambiental contiene un conjunto estructurado de medidas que tienen como objetivo prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales y sociales negativos del proyecto, así como fortalecer los positivos, que pudieran derivarse como consecuencia de las actividades de construcción y operación del presente proyecto. A través del PGA se define la responsabilidad en la ejecución, supervisión y monitoreo de las medidas de mitigación, protección y control, considerando al mismo tiempo su costo en los alcances de obras del proyecto.

3.3.1. Plan de gestión ambiental

a) Subprograma de implantación de las medidas Ambientales – Sociales

Este plan, tiene como fin, la distribución de las medidas según las afectaciones al medio ambiente, por los efectos de diversas actividades del proyecto sobre los factores del medio analizados

Tiene como Objetivo Servir como instrumento para el establecimiento de medidas dentro de planes específicos que contemplan la mitigación de los impactos negativos de las actividades del proyecto sobre el medio ambiente.

b) Subprograma para el Seguimiento y Control Ambiental Institucional

Para el seguimiento y control es necesario la participación de los siguientes actores: Delegación del MARENA, Alcaldías Municipales y Líderes o representante de las comunidades que se ven involucrados en el mejoramiento y ampliación de la vía según su jurisdicción y competencia asuman con objetividad las distintas funciones contenidas en el PGA

c) Subprograma para la gestión y obtención de permisos para la ejecución de actividades

El subprograma para la gestión de permisos tiene como objetivo fundamental coordinar todas las actividades que conllevan a la ejecución del proyecto para la obtención de los permisos que requiere el proyecto para su ejecución.

Se deberá establecer una coordinación estrecha con las partes involucradas en el proyecto dueño de la obra e instituciones que rigen y/o regulan la gestión ambiental a nivel de los proyectos de infraestructura vial. La formación de una comisión para a nivel interinstitucional donde estén presentes todos los actores directos del proyecto.

d) Subprograma de aprovechamiento de agua para el proyecto

En este subprograma se identificaron las Fuentes de agua para el aprovechamiento del proyecto así mismo se estableció un plan de Manejo para la extracción del agua y los horarios de extracción.

Se realizó la identificación de los posibles impactos que generara la extracción del agua y las medidas a implementar para minimizar los impactos. Considerando criterios como: Caudal (Volumen), accesibilidad, uso, y tomando en cuenta que han sido cuerpos de agua aprovechado en el desarrollo de este tipo de proyectos a menor escala.

e) Subprograma de medidas a la reducción de la vulnerabilidad vial ante el cambio climático

Este sub programa consistió en la descripción de las medidas para la reducción de la vulnerabilidad vial

f) Subprograma de contingencia

Este programa proporcionará una respuesta inmediata y eficiente ante las posibles eventualidades e inconvenientes que puedan obstaculizar las actividades del proyecto. Para lograrlo será necesaria la participación de todos los actores

relacionados con el proyecto, a fin de proteger la salud y vida humana, los recursos naturales y los bienes del proyecto, así como para evitar retrasos y costos adicionales.

g) Subprograma de manejo de los desechos sólidos y líquidos generados por el proyecto

Las actividades que se realizarán en la etapas del proyecto, genera residuos sólidos. La empresa constructora, constituye el escenario fundamental en el que se desarrollan y se vinculan las diferentes actividades asociadas al manejo de los desechos, el cual consta de cinco etapas: generación, recolección, almacenamiento, transportación y disposición final.

De manera que, se deben establecer medidas o esquemas de manejo seguros, para evitar impactos negativos en la generación, manipulación y disposición final de los desechos sólidos; los cuales deben ser priorizados en el contexto de las actividades de Gestión Ambiental, para garantizar un mayor nivel de protección ambiental, como parte de las metas y objetivos ambientales de la empresa constructora.

g) Subprograma para la explotación de bancos de materiales

El objetivo de este subprograma es la obtención de los permisos para la explotación de bancos de materiales a través de la elaboración de los Programa de Gestión Ambiental de cada banco de material propuesto en el proyecto con el objetivo que se cumpla con la legislación ambiental Normativa Técnica Ambiental de Bancos de Materiales de préstamo para la construcción NTON 05-021-02 del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales MARENA.

h) Subprograma de botaderos o banco de tiros

El objetivo de este subprograma es identificar los sitios de botaderos de material no apto para la construcción y disponerlos en lugares de relleno de áreas con oquedades en predios y/o propiedades a solicitud de los interesados, así como también colocar en espacios amplios del derecho de vía de la carretera, y en

oquedades dejadas producto de la explotación de bancos de materiales (sub excavaciones).

Localizar los sitios que cumplan con las condiciones necesarias para ser un botadero, la pendiente del terreno sea buena para drenar las aguas, no afectar área con vegetación, ni cuerpos de agua.

i) Subprograma de siembra y engramados

El Subprograma de Siembra y engramados es considerado como una medida compensatoria por el impacto ambiental negativo directo que va a causar la tumba de los árboles que están cercanos al área de ampliación o derecho de vía de la carretera. De igual manera esta actividad pretende contribuir a una serie de acciones encaminadas a mejorar las condiciones ambientales tanto en áreas potenciales a erosión, al paisaje; así como en el embellecimiento de la zona.

La elaboración de este subprograma se definirá a partir de los resultados obtenidos en el inventario forestal elaborado por el Regente Forestal debidamente acreditado por el INAFOR, previo a las actividades de proyecto.

Asimismo se detallaran las coordinaciones de trabajo a establecer entre las diferentes Instituciones del Estado de competencia, los Gobiernos locales, Empresa Constructora, y comunidad. Consistirá principalmente en la ejecución de una reforestación en los sectores y áreas en donde el proyecto tendrá un impacto directo negativo o en las áreas que la Unidad Ambiental Municipal e INAFOR designen.

En el proyecto se realizará la reforestación con especies maderables, forrajeras y frutales, para la protección de los sitios desprovistos de la misma está será implementada con la participación de los productores de la zona para mejorar sus fincas y proteger los ríos y quebradas que colindan con su propiedad, restaurar áreas degradadas y mejorar las condiciones paisajística del entorno.

Los objetivos principales de este subprograma son:

- Compensar los árboles eliminados por la ejecución del mejoramiento del tramo
- Identificar los posibles sitios en donde se implemente la siembra de vetiver para embellecer el área y restaurar el paisaje afectado por las actividades del proyecto.
- Contribuir a crear conciencia en la protección del medio biótico de importancia y de las especies existentes dentro del área de influencia directa del proyecto.
- Definir las cantidades de cercas vivas a plantar por la implementación del proyecto.

Tabla 1 Reposición de especies

Ubicación	Tipo De Especies	Tamaño Y Distribución	Indicadores De Verificación. Criterio de aplicación	Cantidades
Entrada y salida De las Alcantarillas, taludes de rellenos y corte.	Vetiver (<i>Vetiveria zizanoides</i>)	Macolla 0.15 a 0.20 Metros de distancia entre haz.	Metros lineales de grama. (la forma de pago en m ²)	Desmante 2,304.62 m ² Terraplén 113,145.82 m ²
La siembra de plantas por medio de postes vivos (cercas vivas) que limitan el Derecho de vía donde serán sustituidas.	Caoba (<i>Switenia humilis</i>), Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), Guayacán (<i>Tabebuia guayacón</i>), Nambar (<i>Pachira quinata</i>), Genizaro (<i>Albizia saman</i>), Guanacaste (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>), pochote, (<i>Bombacopsis quinata</i>), indio Desnudo (<i>Bursera simaruba</i>), Roble	Distancia entre postes de 4 metros, según consta la hoja de plano del proyecto, con diámetro de 0.10 m.	Metro lineal de cercas vivas establecidas.	Se repondrán 4,964.43 será en metros lineales

Ubicación	Tipo De Especies	Tamaño Y Distribución	Indicadores De Verificación. Criterio de aplicación	Cantidades
	Coñocuabo			
Siembra de plantas de conformidad con las especificaciones, en tres bolillos en los sitios desprovistos de vegetación, cauces reconfigurados, y zonas Establecidas por la DT-MARENA. Con un Distanciamiento entre plantas de seis metros.	Caoba (<i>Swietenia humilis</i>), Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), Guayacán (<i>Tabebuia guayacón</i>), Nambar (<i>Pachira quinata</i>), Genízaro, (<i>Albizia saman</i>), Guanacaste (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>), pochote, (<i>Bombacopsis quinata</i>), indio Desnudo (<i>Bursera simaruba</i>), Roble Coñocuabo	Mayores de 0.30 m de altura. Distancia entre planta 6.0 metros entre plantas, método tres bolillos en los sitios sin vegetación	Número de Plantas sembradas. Número de plantas establecidas. Número de plantas sanas. Las plantas con plagas y enfermedades se descartan desde el Almacenamiento. Las plantas con deformaciones o con alturas menores de 0.30 se rechazan desde el almacenamiento	Los 12900 árboles a sembrar serán coordinados a través de la unidad de gestión ambiental del municipio de la Paz Centro y Nagarote en conjunto con la UGA-MTI y pobladores aledaños al proyecto

Fuente: INAFOR

El mantenimiento y cuidado de los árboles sembrados será responsabilidad del dueño de la propiedad al finalizar el proyecto.

Obtención de material vegetativo: Se recomienda que las plántulas se obtengan a través de MARENA, INAFOR o de los viveros próximos de la región para evitar pérdidas en viveros y transporte al proyecto.

En cuanto al suministro y costo del material vegetal se han identificado el siguiente costo (Tierra vegetal, fertilizantes, piedra caliza, cobertura muerta, inoculantes y agua) para todas las especies a un valor de \$ 5.50 (Cinco Dólares Americanos) y la Grama Vetiver a un costo de \$7.00 (Dólares Americanos) por cada metro cuadrado.

Para la implementación de la revegetación se desarrollarán las siguientes actividades:

- **Colocación del material descapotado:** Una vez concluidas las obras de construcción, se procederá a colocar la capa vegetal producto del descapote para crear condiciones en el área para el establecimiento del material vegetativo.
- **Limpieza y preparación del área:** Esta actividad comprende eliminación de material no vegetal producto de los residuos de los materiales de construcción utilizados para la colocación de la base, sub-base y capa de rodamiento.

Siembra: En el caso del método tres bolillos, la distancia entre surcos, se calcula multiplicando la distancia entre Plantas por 0.866, por ejemplo, $6.75 \text{ m} \times 0.866 = 5.8455$ metros entre surcos y el hoyo de siembra de 40 x 40 x 40 cm. En el caso del vetiver se sembrará 0.15 a 0.20 metros de distancia entre haz.

El mantenimiento de siembras y plantaciones este estará a cargo de las alcaldías junto con comunidades serán involucradas en el área del proyecto. Entre las actividades a contemplar están:

Mantenimiento: Consistirá en la limpieza de malezas para mantener las plantas saludables y con buen crecimiento.

Replantación y resiembras: sustitución de individuos muertos o enfermos y siembra en claros de vegetación. Esta operación se realizará en época óptima para plantación.

Riego de mantenimiento: se obviará esta labor cuando las condiciones meteorológicas locales aporten una precipitación suficiente para garantizar la supervivencia de las siembras y plantaciones. De manera general se aplicarán de 4 a 8 riegos de mantenimiento al año durante 2 años.

Mantenimiento de alcorques: para garantizar que se encuentren siempre en buenas condiciones para recoger el agua. Se realizará al menos 2 veces al año e inmediatamente antes de proceder al primer riego de mantenimiento del año.

Mantenimiento de tutores y protectores.

Podas y desbroces. La poda se realizará sólo en caso necesario

3.3.2. Plan de gestión social

Subprograma de reposición y remoción por las afectaciones en el derecho de vía

El nuevo diseño constructivo de la carretera contempla afectaciones a propiedades privadas que están dentro del corredor de la vía. Obedecen a terrenos, cercas y viviendas. Lo cual activa el plan de reasentamiento involuntario. Para mayores detalles remitirse al plan de reasentamiento involuntario abreviado propio de este proyecto.

Subprograma de manejo en la seguridad e higiene laboral

La Higiene y Seguridad laboral se dedica principalmente a la prevención de los riesgos laborales y al control de pérdidas operacionales, por tanto el contratista deberá tener en consideración la aplicación del marco legal vigente relacionado con el desempeño laboral de los trabajadores, especialmente con la aplicabilidad de la Ley 618 Ley General De Higiene Y Seguridad Del Trabajo y su reglamentación en la cual se rige todo lo concerniente a la higiene y seguridad del trabajo. De la misma manera acatar decretos, convenio colectivo de la construcción u otros instrumentos legales aplicables a la seguridad laboral de los obreros en la construcción.

Conviene que la firma constructora:

- Estipule dentro de su personal a un inspector o fiscal de higiene y seguridad laboral.
- El inspector de Higiene y Seguridad laboral del contratista deberá de tener identificado los diferentes tipos de posibles afectaciones a los trabajadores, accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, las cuales deberá presentar a la firma supervisora para su debido análisis y seguimiento, incluso deberá conocida por el Departamento de H y S O del MITRAB.
- Proveer a los operarios y trabajadores el equipo de seguridad adecuado considerando su actividad (protectores buco nasales, cascos, botas, guantes, lentes protectores, tapones para los oídos etc.).
- Contar con condiciones higiénico – sanitarias aceptables para el uso de los trabajadores.
- Realizar campañas educativas periódicas, empleando afiches informativos sobre normas elementales de higiene y comportamiento.
- Antes de ingresar a las obras todo trabajador deberá de estar cubierto por el régimen de seguridad social de lo contrario no debe hacerlo.
- Contar con un Mapa de riesgo y Plan de Contingencia, así como con un libro de registro de incidencias.

Subprograma para el señalamiento vial preventivo (seguridad vial)

Involucra el suministro e instalación de las señales de tráfico tanto verticales como horizontales incluyendo los accesorios como postes, marcos y tableros que son de tipo reglamentarios, preventivos, informativos y con carácter de permanencia en el sitio.

Subprograma para la instalación y operación de planteles

Generalmente, los campamentos para obras viales están divididos en áreas de trabajo o servicios tales como plantel con oficinas, bodegas, talleres, almacenamiento y despacho de combustible, patios de estacionamiento de vehículos y equipo pesado, y áreas de descanso con dormitorios, comedores, cocinas, dispensario médico, servicios sanitarios y baños.

La localización del área para campamentos deberá ser aprobada por el Ingeniero, ante quien el contratista debe proveer todo el equipo de protección personal a los operadores de los diferentes equipos utilizados en un proyecto vial y, al mismo tiempo, instruir a los trabajadores en cuanto a la obligatoriedad del uso del equipo; será responsabilidad del Contratista la aplicación de medidas disciplinarias o sanciones ante cualquier negligencia de los operadores por no usar o usar inadecuadamente el equipo de protección, considerándose como último recurso, la suspensión definitiva del empleado.

3.3.3. Plan monitoreo, seguimiento y control ambiental

Este programa pretende establecer indicadores que garanticen el desarrollo del proyecto sin ocasionar daños al medio ambiente y a sus usuarios. Además, identifica al responsable directo de la acción y al responsable de supervisar ambientalmente. Sin embargo también pretende lo siguiente:

Comprobar los impactos ambientales, cuya predicción resulta difícil de identificar en una primera ronda. (Impactos residuales) y pretende detectar alteraciones no previstas en el presente estudio ambiental. El seguimiento de las incidencias permitirá una evaluación "ex - post", una vez transcurrido un período razonable de tiempo, para ver en qué medida se cumplen las previsiones y resulta necesario adoptar nuevas medidas correctivas.

Tabla 2 Costos Ambientales – Sociales

Descripción o Concepto de la Obra	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Revegetar zonas con la reposición de especies nativas forestal del área de influencia	Plantas	12,920	5.50	71,060.00
Engramado de áreas sensibles a erosión como las orillas de alcantarillas y rellenos de corte	Gramas	115,450 m ²	7	808,150.00 m ²
Capacitación a la población en temas de protección ambiental y Social	Capacitaciones	3		1,640.00
Supervisor ambiental para el cumplimiento del PGA en la ejecución	Personas	2 por 12 meses	600	7,200.00
Total				888,050.0

Tabla 3 Costos de Reposición forestal

Costo Ambiental	Cantidad	Total costos U\$
Plan de compensación y restauración Ambiental con especies forestales propias de la zona.	12,920 plantas (US 5.50 la unidad)	71,060.00
Engramado de Sitios en Alcantarillas y en pequeños taludes cortes de relleno	115,450 m ² (US 7 por cada m ²)	808,150.00 m ²
Total		879,210.00

Fuente: MARENA

3.3.4. Fases

Tal y como se describió con anterioridad, en este proyecto se dará la participación de varios actores, cada uno de los cuales tiene una serie de responsabilidades que quedan definidas en este Plan de Gestión Ambiental.

Para las actividades de movimientos de tierra, cortes, explotación de bancos de materiales y preparación de la superficie de rodamiento, se va a contar con un contratista, quien tendrá la obligación de ejecutar todas las medidas de mitigación y planes de manejo que le corresponda.

El proyecto contará con supervisión ambiental quien supervisará el cumplimiento de las medidas de mitigación y de los planes de manejo. En este PGA se le da el nombre de supervisión.

Por último, la Unidad de Gestión Ambiental del Ministerio de Transporte e Infraestructura realizará tareas de coordinación, visitas periódicas, revisión de la obtención de los permisos, cumplimiento de la legislación vigente y seguimiento de las políticas nacionales y del organismo financiero.

Para el cumplimiento de los objetivos de la valoración ambiental se diseñará el Plan de Gestión Ambiental (PGA) que se ejecutará a lo largo de todas las etapas del Proyecto. El mismo contará de los siguientes Subprogramas específicos:

A continuación se mencionan y detallan las instituciones básicas del Estado, que tienen incidencia con la gestión ambiental en relación al proyecto con atribuciones políticas y administrativa sobre el territorio.

- Gobierno Municipal
- Ministerio de Transporte e Infraestructura
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
- Instituto Nacional Forestal
- Ministerio de Energía y Minas
- Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres Naturales

- Ministerio de Salud
- Ministerio de Trabajo
- Autoridad Nacional del Agua

Medidas de mitigación

Construir un sistema de represa para la acumulación de un caudal estimado para evitar que con el procedimiento de extracción se arrastre partículas y específicamente que no entre directamente al cauce.

Realizar chequeos e inspecciones constantes a la motobomba para prevenir mal funcionamiento que lugar a regueros y derrames significativos de aceites o combustibles.

Señalización de los sitios de extracción para dar conocimiento a la gente del lugar de las actividades del proyecto.

3.3.5. Plan de contingencia

Con la ejecución y el desarrollo de las obras de mejoramiento del camino, está presente el riesgo de que se produzcan accidentes de carácter laboral, debido a la participación de maquinaria pesada y a las actividades que involucran un riesgo a la salud (derrames de productos tóxicos e incendios), incluso al momento de la actividad laboral se pueden presentar eventos inesperados como: Sismos, inundaciones (lluvias constantes) y erupciones volcánicas por la posición de este tramo a este tipo de amenazas.

A partir de lo antes mencionado en el levantamiento de línea base del tramo en estudio y apoyado con el mapa de amenazas de INETER se concluyó que este tramo está expuesto a amenazas como:

- Amenaza Sísmica
- Amenaza Volcánica
- Amenaza por Inundación

3.4. Diseño metodológico

El reconocimiento preliminar (verificación de campo) consistió en visitas de campo de especialistas Ambiental social asignados al estudio, con el objetivo de conocer de cerca la labor que se realizó para afinar las estrategias de ejecución del trabajo.

Fase de diagnóstico: Esta fase consistió en la caracterización previa del estado actual ambiente: factores físicos, bióticos y sociales antes de la ejecución de las obras de mejoramiento

Reconocimiento sistemático del área de trabajo en el campo, para cada componente del estudio (medio físico, biótico y social).

Muestreo para la caracterización de los recursos biológicos (flora y fauna) tomando en cuenta el potencial y la fragilidad de dichos recursos. Identificación de Banco de préstamo y bancos de tiro, reconocimiento de los cuerpos de agua existentes e Identificación de Sitios Vulnerables

Levantamiento de Información Secundaria: se investigaron en los archivos de organismos y entidades locales e instituciones; organizaciones nacionales y regionales con el fin de establecer la caracterización ambiental de inicio. Tomando en cuenta el grado de actualidad, fiabilidad y precisión de la fuente de información y si es apropiada al territorio.

Geología, y suelo, según estudios existentes en MAGFOR, IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria) y el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, INETER. (Caso que lo amerite)

Información proporcionada por el estudio Hidrotécnico del área o Hidrografía, fuentes de INETER y los estudios hidrológicos e hidráulicos realizados proyectos que se tenga acceso en la zona.

Clima: parámetros climáticos manejados por las estaciones meteorológicas del INETER, información cartográfica. Actualizando con los datos disponibles.

Ecosistemas del sitio o áreas protegidas: Se realizó recopilación de información actualizada sobre los ecosistemas presentes, utilizando como instancia o fuente MARENA (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales). En el caso de las Especie de fauna, flora y biodiversidad: se realizó una recopilación de los estudios existentes sobre el área de estudio.

En el caso del factor flora se llevó a cabo el inventario forestal para describir el tipo de especies que existen en el sitio y para el factor fauna se realizó a través de observación directa in situ para recopilar información actual de algunas especies faunísticas que pasan por el sitio del proyecto.

Demografía, actividades productivas y tenencia de la tierra: se recopiló la información de las fuentes de información CENAGRO, IPSA, INETER, INIDE, Alcaldías municipales (correspondientes al tramo)

Uso de suelo: se investigaron la fuentes de información sobre los diferentes usos de suelo, de las fuente de información: IPSA, Alcaldías Municipales, ONG y universidades.

Identificación y valoración de impacto ambiental del proyecto

Como Primer paso se realizará la delimitación del área de influencia del Proyecto, posterior a esto se detallará a partir de una lista las actividades o acciones a ejecutar en el proyecto, a las cuales se les valorará los posibles efectos positivos o negativos al estado natural del medio ambiente considerando el impacto directo al medio biótico, abiótico y social del área de influencia directa e indirecta.

Tabla 4 Identificación de Actividades en las diferentes Etapas del Proyecto

ETAPAS DEL PROYECTO		
Fase de Ejecución	Fase de Operación	Fase de Mantenimiento
Instalación y operación de campamentos y planteles.	Puesta en servicio del proyecto.	Mantenimiento preventivo y correctivo de la capa de base
Abra y destronque	Operación del drenaje pluvial	Limpieza del Derecho de Vía.
Excavación y Terraplenado.	Obras complementarias.	Obras de drenaje y obras complementarias.
Explotación de bancos de materiales.		
Explotación de fuentes de agua.		
Desvíos provisionales y obras complementarias.		
Construcción de obras de drenaje.		
Construcción de la base		
Señalización vial		

Fuente: propia

3.5. Metodología a utilizar en el estudio social

Para conocer la realidad social e identificar los efectos del mejoramiento del Camino, se hace necesario el uso de una metodología mixta (Cuantitativo-Cualitativo), con el propósito de obtener la mayor información posible y facilitar el proceso constructivo de la vía.

Métodos cualitativos:

Se establecerá un proceso de coordinación con las autoridades municipales, entidades del Estado (MINSA, MINED, MAG, INTUR, INTA, MARENA, POLICIA NACIONAL), representantes de organizaciones de la sociedad civil y líderes comunales líderes religiosos con el fin de conocer la perspectiva en cuanto a la ejecución del proyecto y los beneficios del mismo.

Se entrevistara a los líderes o actores claves de cada comunidad, así como ONG, otras Instituciones privadas de productores y cooperativas que nos puedan proporcionar información relacionada con al aspecto Socio Económico.

Métodos cuantitativos:

Encuesta basados en una guía estructurada de preguntas cerradas y abiertas para levantar el perfil de los negocios ubicados en el derecho de vía.

Encuestas a pobladores que habitan las áreas de influencia directa y que estuviesen sobre el derecho de vía una vez aprobada la sección típica del diseño constructivo final del proyecto. Para el levantamiento de las encuestas se realizaron visitas casa a casa y se solicitará la información de la encuesta a los jefes/as de hogar o a quien este designe para brindar la información de las familias.

Identificación de impactos ambientales

El primer paso de toda metodología de evaluación del impacto ambiental consiste en identificar los procesos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que pueden ser afectados por la acción propuesta. Si un efecto importante es ignorado o subestimado en esta etapa, el EIA no podrá llegar a un resultado satisfactorio, por muy sofisticado que haya sido el cuerpo metodológico elegido.

El segundo paso es la predicción. Se trata de seleccionar entre los impactos identificados aquellos que efectivamente pueden ocurrir, y merecen una preocupación especial. Esto implica la tarea de desarrollar modelos para conocer el comportamiento de tales impactos. Por ejemplo, modelos de dispersión y difusión para emisiones gaseosas; o modelos de flujo para el medio hídrico. Este paso requiere definir o seleccionar los indicadores del impacto ambiental.

Una vez identificados esos efectos, se procede al tercer paso: evaluar los impactos, lo que significa calcular o estimar, la magnitud e importancia de cada impacto.

Matriz de Leopold

Data de los años 70 y consiste en una lista horizontal de actividades de un proyecto contra, en la vertical, una lista de factores ambientales. Es, pues, una matriz de interacción.

La matriz sirve sólo para identificar impactos y su origen, sin proporcionar un valor cuantitativo de ese impacto. Permite, sin embargo, estimar importancia y magnitud de ese impacto con la ayuda de un grupo de expertos y otros profesionales implicados en el proyecto. En este sentido, es un paso adelante con respecto a las matrices de interacción simple.

La matriz de Leopold consiste en un listado de 100 acciones que pueden causar impactos ambientales, que se contraponen a otro listado de 88 características ambientales. Esta combinación produce una matriz con 8.800 casilleros posibles. En cada casillero, a su vez, se distingue entre magnitud e importancia del efecto, en una escala que va de uno a diez. Todo esto produce un total de 17.600 números a ser interpretados. Debido a la evidente dificultad de manejar tal cantidad de información, a menudo se la utiliza en forma parcial o segmentada, restringiendo el análisis a los efectos considerados de mayor importancia.

Matrices causa – efecto

Las matrices de causa-efecto consisten en el cruce de un listado de acciones humanas con otro de indicadores de impacto ambiental, los que son relacionados en un diagrama matricial. No se trata de matrices matemáticas, por supuesto. Las matrices son muy útiles cuando se desea identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones cuando se trata de establecer interacciones entre varios efectos, definir impactos secundarios o terciarios, y cuando se intenta realizar consideraciones temporales o espaciales.

Se usan como método de evaluación preliminar, de carácter cualitativo para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto, describiéndose a continuación el más conocido.

Cada cuadrícula de interacción se dividirá en diagonal, haciendo constar en la parte superior la magnitud, M (extensión del impacto) precedido del signo + ó -, según el impacto sea positivo o negativo en una escala del 1 al 10 (asignando el valor 1 a la alteración mínima y el 10 a la máxima).

Matriz de importancia

La Valoración de los impactos se obtendrá mediante un análisis numérico de la Matriz de Importancia depurada, que consiste en sumas ponderadas sobre las filas y columnas. De esa manera, se observa que la suma ponderada por columnas permitirá identificar las acciones más agresivas (valores altos negativos), los valores poco agresivos (valores bajos negativos) y los beneficiosos (valores positivos). Las sumas ponderadas por filas permitirán identificar los factores más afectados por el proyecto.

En la fase de valoración cuantitativa se determinará la magnitud que el efecto del impacto tendrá sobre el factor ambiental. La magnitud del impacto suele registrarse en la Matriz de Importancia. Esta predicción numérica se transforma en valores de calidad ambiental.

La valoración del impacto consiste en referir todas las magnitudes de los efectos a una unidad de medida común a la que se denomina Unidad de Impacto Ambiental, expresada para cada factor ambiental entre “0” (calidad de factor ambiental desfavorable) y “1” (extremo óptimo de calidad ambiental)

Una vez aplicadas las matrices se desarrollara un análisis de los impactos versus factores afectados según su clasificación para así identificar los impactos positivos y negativos del proyecto a través de la elaboración de gráficos que permitan observar las diferencias en las afectaciones según la afectación.

En la última fase (de corrección) se determina el grado de eficacia de las medidas correctoras introducidas sobre cada factor.

Listas de chequeo

Es un método de identificación muy simple, por lo que se usa para evaluaciones preliminares. Sirven prioritariamente para llamar la atención sobre los impactos más importantes que puedan tener lugar como consecuencia de la realización del proyecto. (Estevan, 1984).

Las listas de chequeo fueron los primeros métodos en desarrollarse y consisten en efectuar una lista ordenada de factores ambientales que serán potencialmente afectados por un proyecto. Generalmente van acompañados de otra lista con acciones del proyecto susceptibles de provocar impactos.

La idea de los listados es que sean exhaustivos en la identificación de los impactos ambientales. Su principal utilidad es servir de recordatorio de todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la EIA, que ningún impacto relevante sea omitido.

No puede haber un ejercicio de EIA serio si no se empieza por hacer una lista de chequeo. Para esto se puede elaborar una particular del proyecto; o bien se puede adaptar una ya existente para ese tipo de proyecto u otro similar. La literatura provee abundantes guías de este tipo.

Que una típica lista de chequeo debería preocuparse, al menos de los siguientes temas: suelo, agua, aire, flora, fauna, recursos naturales y recreación. Es decir, desde el punto de vista del medio ambiente, qué, pasa con cada uno de los temas señalados.

3.5.1 Factores de análisis por tipo de amenazas

Amenaza sísmica

A continuación se describen las principales amenazas a las que es susceptible el tramo en Estudio.

Toda el área del tramo se encuentra en una zona sísmica de intensidad VIII, cuyas magnitudes oscilan entre los 6.3 y 6.9 escala Richter, para la depresión nicaragüense con profundidad de 71-140 Km a orillas del lago Xolotlán fenómeno natural que cubre toda la costa del pacífico nicaragüense

Según los modelos de aceleración máxima del suelo esperado en 50, 100 y 500 años. Se ha tenido en cuenta, la información sísmica reflejada en el Mapa de Amenaza Sísmica de la Dirección de Sismología de INETER, en el que puede observarse como la amenaza disminuye desde el Oeste hacia el Noreste del país, dado que onda sísmica se atenúa según la distancia al hipocentro y a las características físico-químicas del medio así como de las formaciones geológicas que atraviesan.

Se considera posible el impacto de terremotos en el futuro que podrían afectar esta zona con altas intensidades. Las fuentes sismo genéticas que afectan este sector son principalmente la zona de convergencia entre las placas Coco y Caribe, la zona de profundidad intermedia, sismicidad asociada al cinturón volcánico cuaternario y las zonas de fallamiento cortical cercanos al tramo.

Amenazas volcánicas

A través de las consultas de estudios que demuestran que en el tramo aparecen depósitos de origen volcánico (piroclastos), se ha consultado la existencia de complejos volcánicos que puedan influir en esta zona, ya sea con presencia de sedimentos de anteriores erupciones y/o actividad sísmica asociada.

Tabla 5 Características de los volcanes que pueden afectar el tramo

Volcán	Estado	Tipo	Coordenadas	Última Erupción	Elevación
Télica	Activo	Estratovolcán	12.602°N 86.845°O	2015	1061 m
Rota	Activo	Estratovolcán	12.55°N 86.75°O	< 10.000 años	832 m
Cerro Negro	Activo	Conos de ceniza	12.506°N 86.702°O	1999	728 m
El Hoyo	Inactivo	Complejo Volcánico	12.495°N 86.688°O	1954	1050 m
Momotombo	Activo	Estratovolcán	12.422°N 86.540°O	1905	1258 m
Apoyeque	Reposo (aunque existen fumarolas)	Desconocido	12.242°N 86.342°O	Hace 6400-6800 Años. Aunque en 1988 la temperatura de la laguna Apoyeque aumentó y se podía oler a azufre	518 m
Laguna Nejapa-Miraflores	Inactivo	Laguna de cráter (respiraderos de fisuras, conos piroclásticos)	12.12°N 86.32°O	Hace 1250 años	360 m

Fuente: INETER

Amenaza antropogénicas

Deforestación

En el tramo se logra observar que entre las principales problemáticas esta la explotación del recurso bosque influenciado por las actividades artesanales de elaboración de ladrillos. Parte de la población se dedica a esta actividad provocando el uso irracional del recurso bosque para utilizarlo como leña en el proceso de fabricación de los mismos.

Uso inadecuado del suelo

La actividad ganadera es una actividad con mayor presencia en el área produciéndose así el avance de la frontera agrícola ya que no se ve en las áreas de ganaderías las prácticas de silvopastoriles.

3.6. Marco político, legal y administrativo

3.6.1. Marco político

La base del marco político en Nicaragua, es la Constitución Política, la cual establece en el Arto. 60 que los nicaragüenses tienen derecho a habitar en un ambiente saludable y que es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales. Además de las políticas de los diferentes poderes del estado y ministerios hacen cumplir los dictámenes de leyes, normativas y decretos, en coordinación con distintas instituciones de carácter público como privado, los gobiernos locales, los organismos no gubernamentales, agrupaciones ambientales y otras del sector privado.

Uno de los principios de la política ambiental de Nicaragua, considera el ambiente como la riqueza más importante del país, por ser el determinante crítico de la cantidad, calidad y la sustentabilidad de las actividades humanas y de la vida en general. De igual manera, se establece el criterio de prevención, el cual prevalece sobre cualquier otro en la gestión ambiental.

Según el artículo 28, de la Ley 290, le corresponde al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, MARENA, formular, proponer y dirigir las políticas nacionales del ambiente y en coordinación con los Ministerios sectoriales respectivos, el uso sostenible de los recursos naturales. En particular el proyecto de Diseño final para el mejoramiento de la carretera proyecto Mejoramiento del Camino La Paz Centro – Empalme Puerto Sandino”, se vincula con la política sectorial del MTI, que en el Artículo 25, le corresponde dentro de sus funciones organizar y dirigir la ejecución de la política sectorial.

3.6.2. Marco legal

El marco legal consta de todas las leyes, normas, y decretos. Ya sean dictado y aprobados por el poder legislativo o por el poder ejecutivos de la República de Nicaragua. De los cuales, se tomaran los que tienen mayor relación con el proyecto en el diseño final para el mejoramiento de la carretera.

En la siguiente tabla se resumen las principales leyes, reglamentos y normas que conforman el marco legal ambiental que se relacionan con el proyecto.

Tabla 6 Principales instrumentos legales que se vinculan con el proyecto

Descripción del instrumento legal	Número
Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley de Reformas y adiciones a la Ley No. 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales	Ley No. 217(2/mayo/1996) Ley No. 647 (3 de abril/2008)
Leyes No. 40 y 261, Ley de Municipios y Reformas e incorporaciones a la Ley No. 40, Ley de Municipios.	Ley 40 (22/agosto/1997), Ley 261
Ley de Régimen de Circulación Vehicular.	Ley 431
Nuevo Código Penal	Ley 641
Ley general de Aguas Nacionales.	Ley No.620 (04/septiembre/2007)
Ley de Reforma a la Ley No. 524 Ley General de Transporte Terrestre	Ley 616 (20/03/07)
Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo Ley del Salario Mínimo; Publicada en la Gaceta, Diario Oficial No. 120, Código del Trabajo; Publicada en la Gaceta Diario Oficial No. 205,	Ley 618 (19/04/07) Ley 625 (26 – junio -2007) Ley 185 (30 – octubre – 1996 y sus reformas)
Sistema de evaluación ambiental	Decreto 76-2006 (2006)
Reglamento General para el Control de Emisiones de los Vehículos Automotores.	Decreto No.32-97 (09/junio/1997)
Ley de Derecho de Vía y su Reforma.	Decreto No. 9-56(22/junio/1964)
Ley 387 Exploración y Explotación de Minas	Ley 387 (13/Agosto.2001)
Ley 730 y su Reglamento de la Ley Especial para el uso de bancos de materiales selectos para el aprovechamiento en la infraestructura Ley No. 730.	Decreto No. 18-2011, Aprobado el 31 de Marzo del 2011 Publicado en La Gaceta No. 66 del 06 de Abril del 2011
Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua	Decreto 01-2007
Reforma al Decreto 01-2007, Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua	Decreto 26-2007
Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes NIC2000.	NTON 12-001-2000(2000)
Normas Ambientales Básicas para la construcción Vial – NABCV2000.	NTON 12-002-2000 (2000)
Calidad del aire.	Decreto 638 (6/noviembre/2002)
Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense para el manejo y eliminación de residuos no peligrosos.	NTON 05-015-01
Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense Norma Ambientales para la explotación de bancos de materiales.	NTON 05-021-02

Fuente: La Gaceta, Diario Oficial de la República de Nicaragua

3.6.3. Marco administrativo

Las instituciones básicas del Estado, que tienen incidencia con la gestión ambiental en relación con el proyecto Diseño final para el mejoramiento de la carretera

Ministerio de transporte e infraestructura (MTI), le corresponde:

Dirigir, administrar y supervisar, en forma directa o delegada la conservación y desarrollo de la infraestructura de transporte.

La Municipalidades de La Paz Centro y Nagarote tiene atribución para el desarrollo, conservación y control del uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base del desarrollo sostenible de los Municipios y del país, fomentando iniciativas locales en esta área y contribuye a su monitoreo, vigilancia y control, en coordinación con los entes nacionales correspondientes, por el tipo de proyecto se le confiere la responsabilidad de aprobación del proyecto en el ámbito ambiental.

Tabla 7 Requerimientos Legales del Proyecto

Requerimiento legal	Observaciones
Permiso para el aprovechamiento de árboles eliminado del derecho de vía, emite INAFOR.	Según TdR para el Estudio de Factibilidad Técnica económica y Diseño para el Mejoramiento del Camino La Paz Centro- Empalme Puerto Sandino como parte de la Valoración Ambiental se realizó el Inventario Forestal a cargo de un Regente Forestal, con ello se debe solicitar la autorización que extiende INAFOR, una vez que se apruebe el Diseño Final proyecto y servirá como base en la ejecución del mismo
Aval para el aprovechamiento de la /las fuentes de agua del proyecto que emite Alcaldía de la Paz Centro y Nagarote	Una vez que la empresa que construirá el proyecto establezca las estrategias constructivas se aconseja solicitar el correspondiente aval para el aprovechamiento de la fuente de agua.
Permiso de aprovechamiento de las fuentes de materiales, que	Se recomienda solicitar los Permisos de Aprovechamiento de los bancos de materiales que

emite Ministerio de Energía y Minas. (MEM)	la Empresa Constructora, solicite de conformidad a sus estrategias constructivas.
Permiso de aprovechamiento de las fuentes de materiales, que emite MARENA	Una vez elaborados los PGA de los Bancos de Materiales se presenta al MARENA y Se recomienda Solicitar los permisos de Aprovechamiento de materiales ante el Mismo

Fuente: MTI

3.7. Criterios de evaluación de impacto

La calificación y valoración de impactos, tiene como propósito establecer y determinar los impactos que generarán los mayores efectos negativos, de acuerdo a su orden de importancia, obtenido de la jerarquización de los mismos, a efectos de proceder a su mitigación y control, mediante la aplicación de medidas ambientales protectoras. **Carácter, intensidad extensión, momentos, persistencia, reversibilidad, acumulación, probabilidad, efecto, periodicidad e importancia.**

Carácter genérico del impacto y variación de la calidad ambiental: Se refiere a si el impacto será positivo o negativo con respecto a la fase de la actividad. Esto según el criterio de evaluación del impacto por su naturaleza.

Positivo (+)	Si el componente presenta una mejora con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto
Negativo (-)	Si el componente presenta deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.

Intensidad del impacto: se refiere al grado de alteración con que el impacto alterará un componente ambiental.

Criterio de evaluación de impactos por su intensidad

Alta	Alteración muy notoria y extensiva, que puede recuperarse a corto o mediano plazo, siempre y cuando exista una intervención oportuna y profunda del hombre, que puede significar costos elevados
Moderada	Alteración notoria, producida por la acción de una actividad determinada, donde el impacto es reducido y puede ser recuperado con una mitigación sencilla y poco costosa.
Baja	Impactos que con recuperación natural o con una ligera ayuda por parte del hombre, es posible su recuperación

Extensión del impacto: Hace referencia a la extensión espacial que el efecto tendrá sobre el componente ambiental analizado.

Criterio de evaluación de impactos por su extensión

Regional	La región geográfica del proyecto
Local	Aproximadamente tres kilómetros a partir de la zona donde se realizarán las actividades del proyecto.
Puntual	En el sitio en el cual se realizarán las actividades y su área de influencia directa.

Por el momento (MO) en que se manifiesta:

Latente	En corto, mediano y largo plazo como consecuencia de una aportación progresiva, por acumulación o sinergia. Implica que el límite es sobrepasado.
Inmediato	El plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo. Se asimila al impacto de corto plazo

Duración del Impacto o persistencia: Se refiere a la duración de la acción impactante, no de sus efectos. Estos están asociados ligados con el tiempo supuesto de permanencia.

Permanente	Cuando la permanencia del efecto continúa aun cuando se haya finalizado la actividad.
Temporal	Si se presenta mientras se ejecuta la actividad y finaliza al terminar la misma.
Periódica	Si se presenta en forma intermitente mientras dure la actividad que los provoca.

Reversibilidad del impacto: Implica la posibilidad, dificultad o imposibilidad de que el componente ambiental afectado retorne a su situación inicial, y la capacidad que tiene el ambiente para retornar a una situación de equilibrio dinámico similar a la inicial

Criterio de evaluación de impactos por su reversibilidad

Irrecuperable	Si el elemento ambiental afectado no puede ser recuperado.
Poco recuperable	Señala un estado intermedio donde la recuperación será dirigida y con ayuda humana.
Recuperable	Si el elemento ambiental afectado puede volver a un estado similar al inicial en forma natural.

Riesgo del impacto: Expresa la probabilidad de ocurrencia del impacto.

Criterio de evaluación de impactos por su riesgo

Alto	Existe la certeza de que el impacto se produzca en forma real.
Medio	La condición intermedia de duda de que se produzca o no el impacto.
Bajo	No existe la certeza de que el impacto se produzca, es una probabilidad

Por su periodicidad (PR):

Continuo	cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia
Discontinuo	cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia
Periódico	cuyo efecto se manifiesta por acción intermitente y continua

Por la acumulación (interrelación de acciones y/o efectos) (AC):

Simple	cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental
Acumulativo:	cuyo efecto al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad al carecer de mecanismos de eliminación temporal similar al incremento causante del impacto

Por la relación causa-efecto (EF):

Directo	cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental (por ej. tala de árboles en zona boscosa)
Indirecto o Secundario	cuyo efecto supone una incidencia inmediata en relación a un factor ambiental con otro

Magnitud e importancia del impacto: La magnitud y la importancia son parámetros que deben ser calculados, sobre la base de los valores de escala dados a las variables señaladas. En la tabla siguiente se presenta los criterios de Valoración de Impactos Ambientales generados:

<ul style="list-style-type: none"> SIGNO 	<ul style="list-style-type: none"> Positivo + Negativo - Indeterminado x
<ul style="list-style-type: none"> IMPORTANCIA(Grado de manifestación cualitativa) 	<ul style="list-style-type: none"> -Grado de incidencia: Intensidad -Caracterización: Extensión Plazo de manifestación <ul style="list-style-type: none"> Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad
<ul style="list-style-type: none"> MAGNITUD (Grado de manifestación cuantitativa) 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad Calidad

Valoración de impactos por su magnitud e importancia

A partir de la siguiente tabla se realizará la Valoración según los tipos de impactos descritos y los valores asignados según la magnitud de la alteración provocada.

NATURALEZA Impacto beneficioso (+) Impacto perjudicial (-)	INTENSIDAD Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
EXTENSION Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica (+4)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4	REVERSIBLE (RV) Corto Plazo 1 Medio Plazo 2 Irreversible 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a medio plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	ACUMULACION (AC) (Incremento progresivo) Simple 1 Acumulativo 4
EFEECTO (EF) (Relación causa-efecto) Indirecto (secundario) 1 Directo 4	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) Irregular o discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4

IMPORTANCIA (I)

$$(I) = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Valores de los atributos de impactos para realizar la evaluación cualitativa
(Fuente: VICENTE CONESA, 1995, modificado por MILAN, 1998).

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que provocarán impacto, se elabora la matriz de importancia, que permitirá obtener una valoración cualitativa entre los factores ambientales considerados. Se seleccionaran los más representativos con respecto a las alteraciones sustanciales y que puedan ser traducidos en magnitudes mensurables.

La valoración cualitativa se efectúa sobre la Matriz de Impactos. Cada casilla de cruce de la matriz, arroja el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto de cada elemento tipo, en base a la siguiente ecuación se construye la tercera matriz: Matriz de Importancia:

$$(I) = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

De esta manera si el valor es:

< 25 se clasifica como IRRELEVANTE o COMPATIBLE (CO)

≥ 25 y < 50 se clasifica como MODERADO (M)

≥ 50 y < 75 se clasifica como SEVERO (S)

≥ 75 se clasifica como CRITICO

Impacto compatible. Impactos con calificación de importancia <25 unidades de calificación. Son generalmente puntuales, de baja intensidad reversibles en el corto plazo. El manejo recomendado es control y prevención.

Impacto moderado. Impactos con calificación de importancia entre 25 y 50 unidades de calificación. Son impactos generalmente de intensidad media o alta, reversible y recuperable a mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención y mitigación.

Impacto severo. Impactos con calificación de importancia entre 50 y 75 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad alta o muy alta, persistentes, reversibles a mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

Impacto crítico. Impactos con calificación de importancia entre > 75 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles (>10 años). Para su manejo se requieren medidas de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

IV. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

4.1. Ubicación geográfica

4.2. Área de Influencia directa del proyecto

El criterio de definición del área de influencia directa (AID), si bien es cierto varía según las características de la zona y del ecosistema, es importante priorizar las áreas utilizadas por actividades propias de la obra.

El área de influencia directa se definió a través de la aplicación de criterios ambientales y sociales. De esta forma se delimitó el área de influencia directa considerando una franja de 500 metros a ambos lados del tramo y partiendo como referencia el eje central, De acuerdo a esta referencia se trazó el límite del área del tramo en estudio.

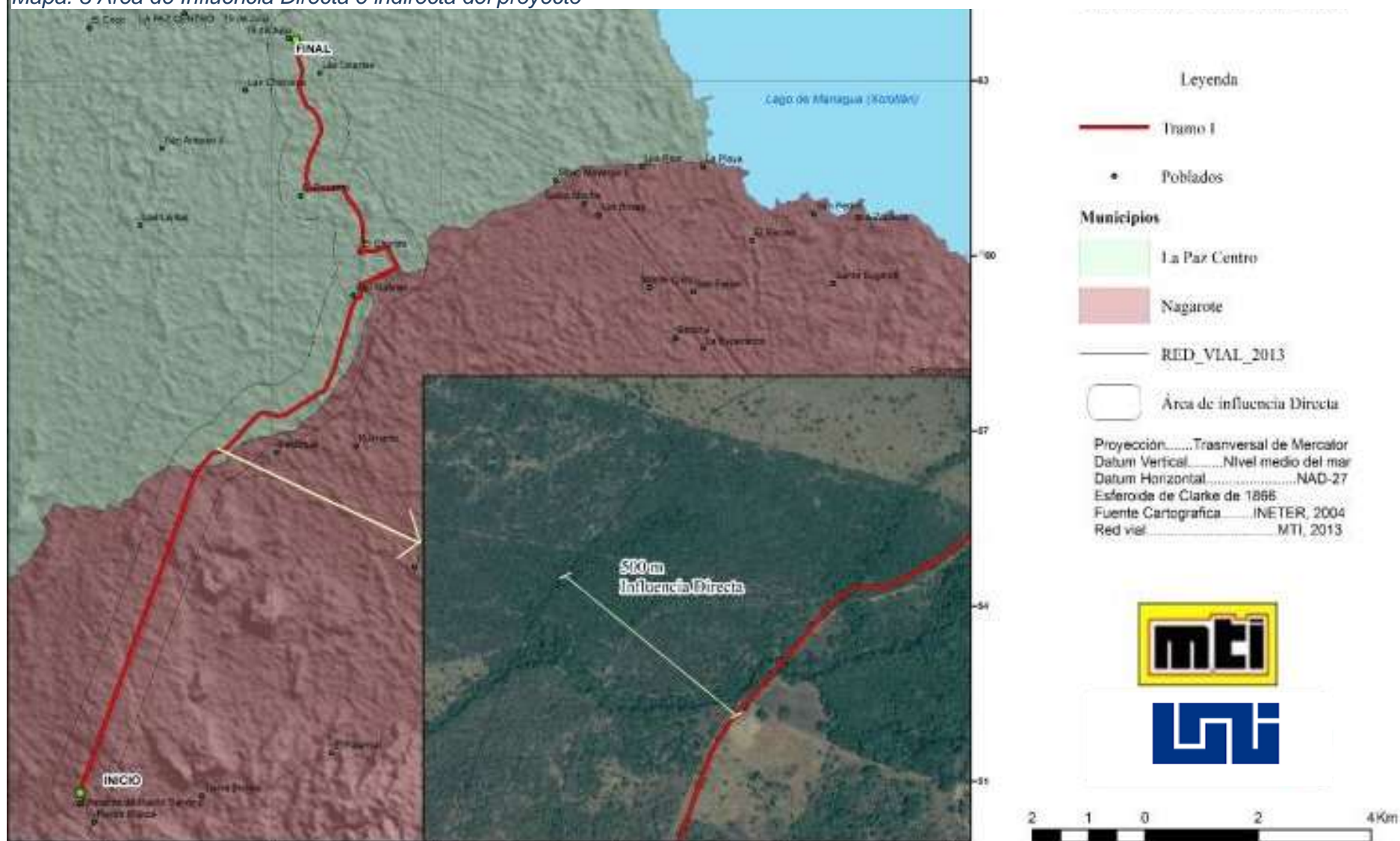
El mapa de área de influencia directa refiere aproximadamente unos 17.1 km² de los cuales 7.8 km² del área pertenece al municipio de Nagarote y 9.3 km² corresponden a La Paz Centro). Esta área se estima en base al diseño de obras propuestas a ejecutarse proyecto.

4.3. Área de influencia indirecta del proyecto

El área de influencia indirecta (AII) se estableció en función a las áreas potencialmente afectadas a mediano y largo plazo, dentro de la cual se incluye el área de influencia directa. Sumando a esta una franja 200 metros de ancho a cada lado, manteniendo un cinturón uniforme a lo largo del trazado vial.

Sin embargo una vez realizado la recopilación de información ambiental y social se consideraron los mismos para la ampliación del área de influencia indirecta El área de influencia indirecta es de aproximadamente unos 24.1317 km² (11.6368 km² del área pertenece al municipio de Nagarote y 12.4949 km² pertenece al municipio de La Paz Centro) esta área se estima en base al diseño y obras propuestas a ejecutarse.

Mapa: 3 Área de Influencia Directa e indirecta del proyecto



4.4. Medio abiótico

4.4.1. Clima

El área del proyecto se ubica en la zona climática clasificada como Tropical de Sabana con una precipitación promedio anual de 800 – 1300 mm.

4.4.2. Precipitación

Donde se observa que el mes septiembre y octubre es donde se presenta mayor cantidad de precipitaciones. Datos recolectados de la estación Meteorológica de León y La Paz Centro. Año 1974-2016.

Resumen Antropologico Anual

Estación:	LEON (AEROP.GODOY) /	Código:	64043
Departamento:		Municipio:	LEON
Latitud:	12°25'36"	Longitud:	86°54'48"
Años:	1974 - 2016	Elevación:	60 msnm

RESUMEN METEOROLOGICO ANUAL			
Estación:	LA PAZ CENTRO /	Código:	690123
Departamento:		Municipio:	LA PAZ CENTRO
Latitud:	12°20'23"	Longitud:	86°40'52"
Años:	1984-2016	Elevación:	80 msnm

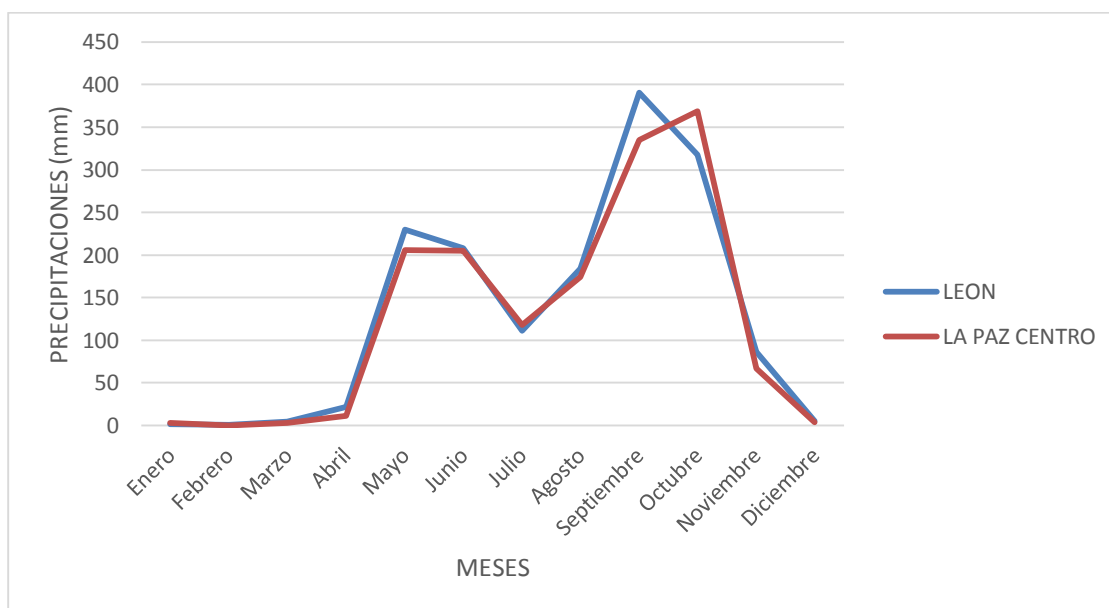


Gráfico: 1 Precipitaciones del área

4.4.3. Temperatura

El análisis de temperatura se basó en los registros históricos de la estación León. Donde podemos observar que la estación más calorosa desde Marzo, Abril y Mayo.

Figura Temperatura promedio de la cuenca 66. León periodo 19725-2016

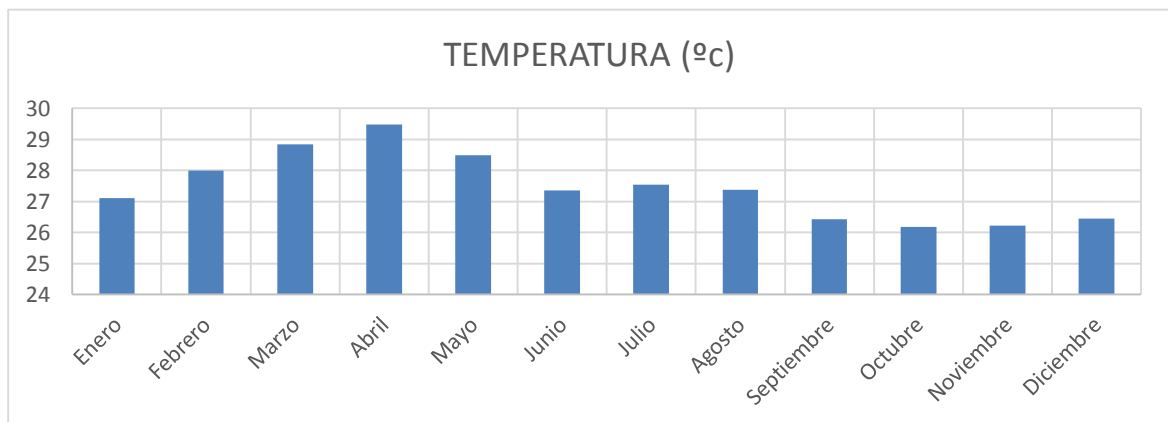
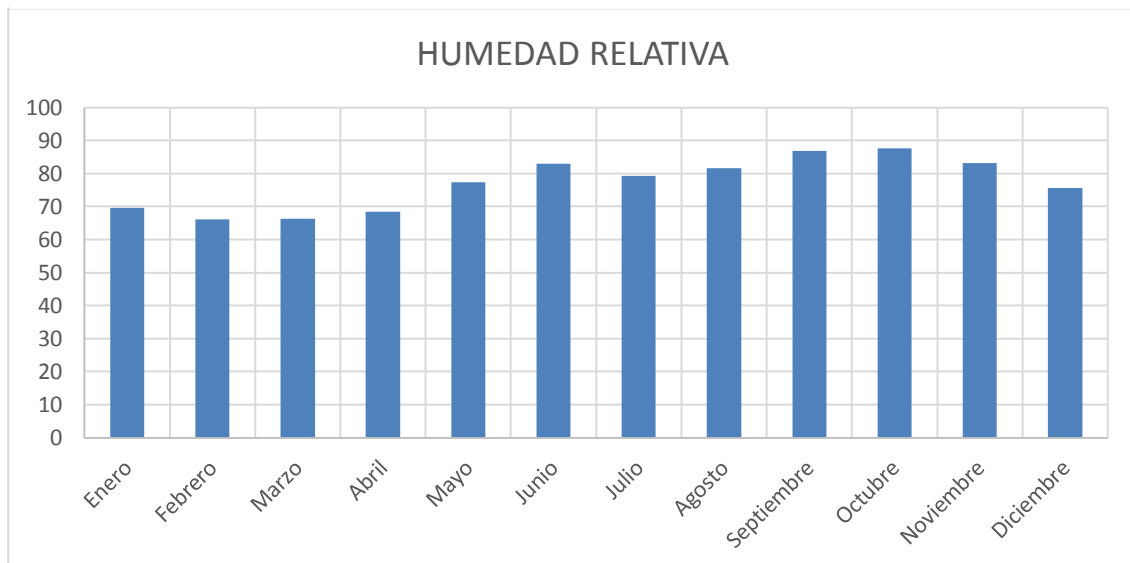


Gráfico: 2 Temperatura

4.4.4. Humedad relativa

Figura. Distribución de la humedad relativa en La Paz Centro periodo 1972-2016

Gráfico: 3 Humedad relativa



Fuente: INETER

4.4.5. Geología y geomorfología

Para conocer las litologías presentes, se ha consultado y modificado el siguiente mapa geológico, editado por INETER:

Depósitos aluviales recientes: poco consolidados y asociados a los cauces fluviales y aluviales actuales afloran. Se trata de materiales que han sido transportados y depositados recientemente sobre las partes bajas de las cuencas de los ríos. Están constituidos por gravas, arenas finas a gruesas, limos, arcillas y suelos arcillosos.

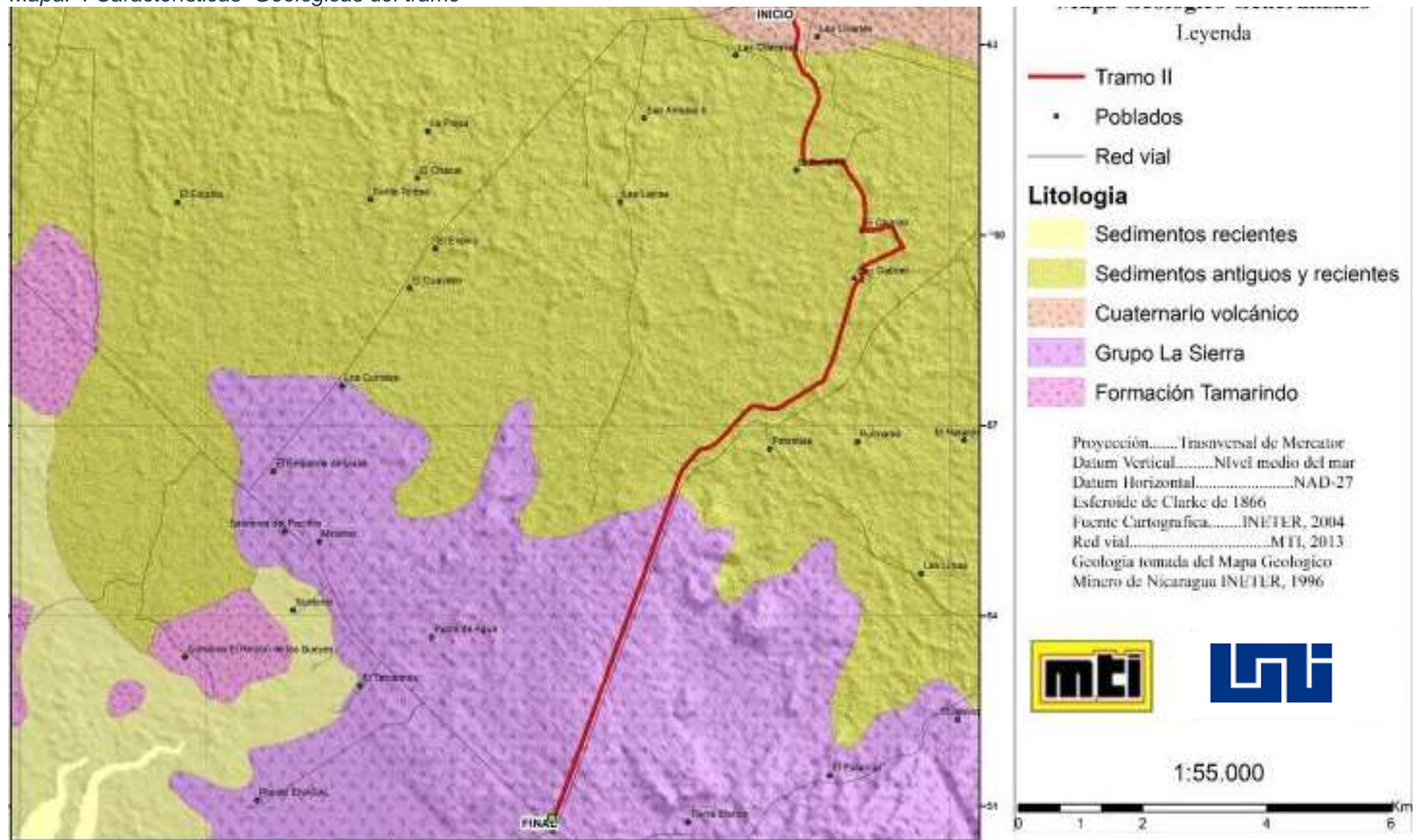
Depósitos sedimentarios recientes de piroclastos: estos materiales descansan discordantemente sobre la Formación Las Sierras y en algunos sectores de la zona costera, como es el caso del tramo en estudio, sobre la Formación Tamarindo. Tienen un espesor de hasta 120 m en el sector de Chinandega, se acuñan hacia la zona costera y hacia los extremos Oeste y Noroeste del área.

Formación tamarindo: esta formación geológica de edad Mioceno es la más antigua dentro de las que afloran en la Costa del Pacífico, extendiéndose en forma de faja alargada de rumbo NO-SE a lo largo de la costa y al Sur de León. En algunas ocasiones sus afloramientos se reducen a pequeñas colinas aisladas en Chinandega, Corinto y Tonalá.

La formación las sierras que se menciona en las descripciones de las formaciones geológicas anteriores, no llega a afectar al tramo en estudio. Aun así, dada su proximidad e importancia hidrogeológica conviene definir sus aspectos principales. Se trata de una formación compuesta por una gran variedad de productos piroclásticos basálticos y andesíticos, de regular compactación, de pobre a mediana cementación, y de granulometría fina a gruesa, con un espesor aproximado de 650 metros.

A continuación se presenta las características geológicas tramificada.

Mapa: 4 Características Geológicas del tramo



Geomorfología

El tramo en estudio Se ubica en las Provincias Geomorfológicas, Planicie o Llanura del Pacífico, también llamada Planicie Nagrandanos, Cordillera Volcánica del Pacífico atraviesa el territorio municipal en dirección Noroeste hacia el Este, constituyéndose en dos cuencas, la Planicie o Llanura Costera del Pacífico, con elevaciones de 0 msnm a 300 msnm.

La fisiografía del municipio de La Paz Centro, está constituida por accidentes geográficos como: serranías, lomeríos, planicies, volcanes, zonas costeras de estuarios. La topografía presenta un área volcánica, entre estos se encuentra: Pilas – El Hoyo, Momotombo, los cerros Asososca, Montoso, Chistata, Teotecasinte, Colorado, las Palomas y el Piscacho.

Los suelos del municipio se caracterizan por ser moderadamente superficiales, de color rojizo con subsuelos que se derivan de cenizas volcánicas siendo ricos en minerales básicos. Se encuentran en las planicies pendientes casi planas y onduladas.

4.4.6. Edafología

Característica de los suelos a nivel general

En el sector Sur de la cordillera se encuentran los mejores suelos para la producción agrícola intensiva, son suelos profundos, bien drenados, de textura franco arcillosa, de topografía plana de 1% a 5% en la planicie y 5% a 30 % en la cordillera volcánica, con fuertes limitaciones climáticas por la incidencia de un período canicular muy prolongado.

En las planicies se encuentran algunas inclusiones de suelos arcillosos pesados de drenaje imperfecto o áreas de llano, buenos para la agricultura de riego o pasto, la Planicie Nagrandanos incluye a los Llanos de Izapa, que tienen suelos pesados de drenaje imperfecto (vertisoles), el acuífero subterráneo con potencial para riego, comprende pequeñas intrusiones de suelos agrícolas (molisoles) y para uso forestal con pendientes mayores del 30 %. Esta planicie también comprende un

área, al Norte de la ciudad de La Paz Centro, donde se ubican los lomeríos del mismo nombre, con suelos erosionados, superficiales en las lomas y profundos en las depresiones.

En la cordillera de los Maribios, los suelos se caracterizan por ser de color rojizo, frágil, superficial, pedregoso y moderadamente erosionados, con subsuelos que se derivan de cenizas volcánicas siendo ricos en minerales básicos. Se encuentran en las planicies con pendientes casi planas y onduladas.

Para caracterizar edafológicamente el tramo se procedió a realizar un levantamiento a un total de 155 pozos a cielo abierto obteniéndose de ellos un total de 342 muestras a las cuales se le realizaron los ensayos necesarios para definir la clasificación SUCS Y ASHTOO, contenido de humedad, determinación de límite plástico y líquido, determinación de densidad máxima, humedad óptima y relación de soporte california En el siguiente gráfico se muestra la caracterización de los suelos encontrados en la línea.

4.4.7. Hidrografía

El tramo se sitúa en la denominada Cuenca 66.

La cuenca 66, corresponde a la del Río Tamarindo, y tiene una extensión territorial de 318 km². El 75% del área de la cuenca pertenece al municipio de Nagarote y el 25% restante a La Paz Centro, ambos del departamento de León. La cuenca No. 66 Río Tamarindo está conformada por la sub-cuenca Tamarindo

A este tramo a traviesa el Río El Tamarindo, sirve de límite en la parte Sur con el municipio de Nagarote, presenta una velocidad de 0.1 m/seg y corre hacia el Suroeste drenando en el océano pacífico.

El mismo nace en la parte este de la cuenca 66, en el municipio de Nagarote, fluye entre los dos municipios, extendiéndose unos 16 Km, atravesando la mayor parte de las áreas en dirección este-oeste y desemboca en el océano Pacífico, cerca del poblado Puerto Sandino. Geomorfológicamente la Planicie de Nagarote es una extensa llanura de origen volcánico, con una pendiente aproximada de 2%, y

comprendida entre las cotas 100 y cero sobre el nivel del mar, bordeando hacia el SO, las zonas más altas que corresponden a las Mesetas del río Tamarindo.

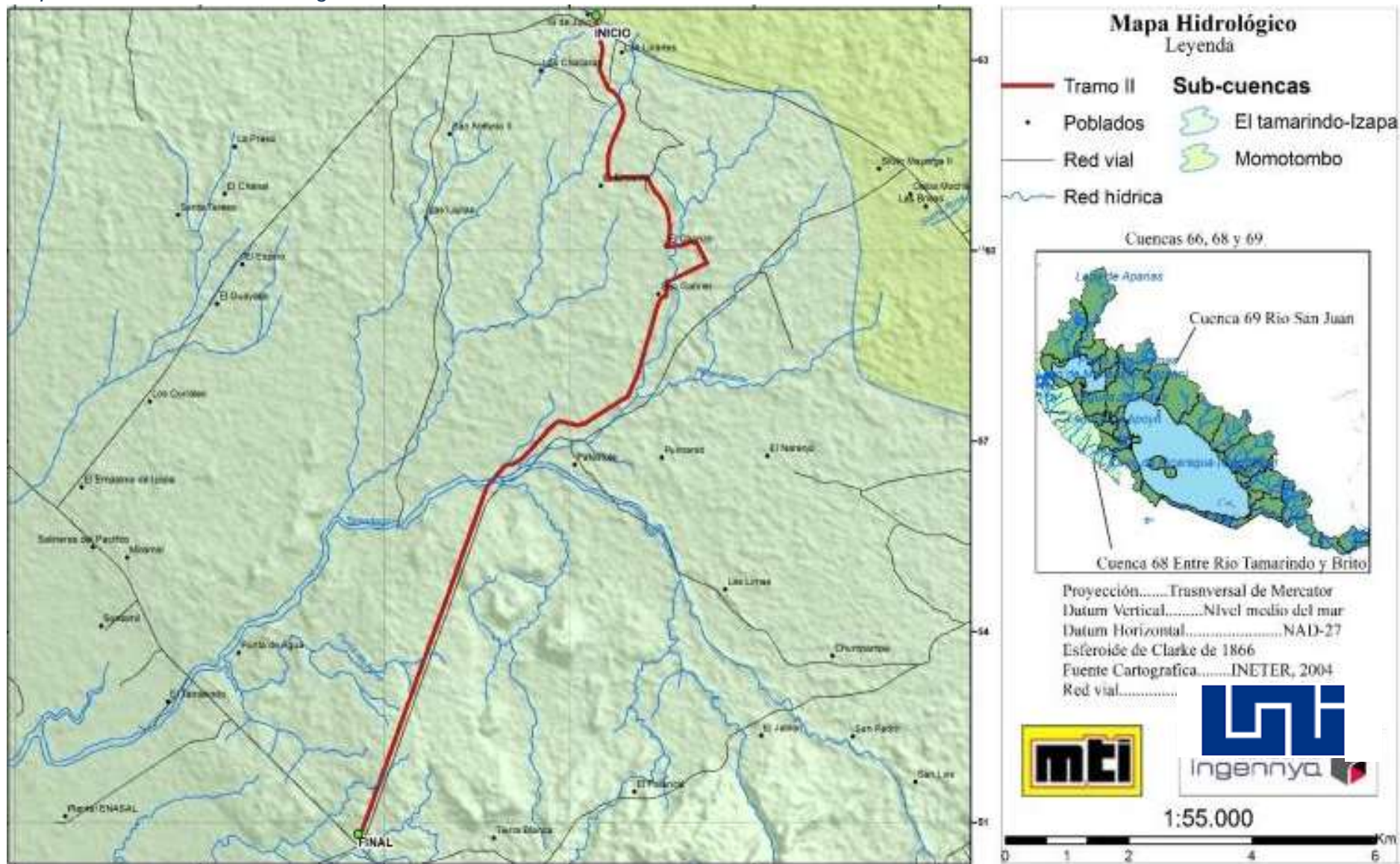
Tiene como afluentes los ríos: **San Gabriel**, El Santiago, que nacen en el municipio de Nagarote y los ríos Las Lajitas, Paso don Diego, Los Encuentros, El Ojochillo, El Carrizal, que nacen en el municipio de La Paz Centro.

La pendiente del río es suave lo que indica bajos niveles de energía y por ende poca erosión por socavación pero sí puede darse erosión laminar y deposición de sedimentos. Así mismo la pendiente media de la cuenca es suave (7%). La densidad de drenaje es baja menor a 1 km/km² y los ríos presentan recorridos cortos.

Desde el punto de vista hidrogeológico, La cuenca abarca parcialmente el acuífero Nagarote-La Paz Centro, que constituye la fuente de agua subterránea más importante. Este se ubica desde norte hacia el sur, en la parte oeste. Además se encuentran acuíferos fracturados, discontinuos de menor transividad en la zona costera.

En resumen, el Municipio de La Paz Centro tiene una amplia red de ríos perennes (170 Km), ríos temporales (85 km) y cauces (75 km). Además, en el área se encuentran las lagunas Asososca, El Cachital, La Sulfatosa, La Piedra, Monte Galán y el Lago Xolotlán, que sirve de límite municipal.

Mapa: 5 Características Hidrológicas del Tramo



4.4.8. Recurso hídrico

Se lograron identificar dos posibles fuentes de agua superficiales para ser aprovechadas en el proyecto.

Figura: 1 Fuente de agua rio San Gabriel



Rio San Gabriel (desemboca en el Rio Tamarindo): Situado en banda izquierda Est 4+860 en dirección La Paz Centro Puerto Sandino a del tramo con coordenadas UTM con Datum NAD27 Este 538615.705 y Norte 13599478.917 para fines del proyecto es de fácil acceso ya que está ubicado a una distancia de 21.64 metros.

Figura: 2 Fuente de agua Rio Tamarindo



Rio Tamarindo: Esta fuente de agua superficial atraviesa el tramo en el estacionado 9+627.67 en las coordenadas UTM con Datum NAD27 este 535809.932 y norte 1356456.284 en dirección La Paz Centro-Puerto Sandino Se dice que el mismo presenta una velocidad de 0.1 m/seg y corre hacia el Suroeste que forma parte de la Cuenca 66 drenando en el océano pacífico este rio. Según el

Estudio Hidrotécnico el rio tiene un caudal de 771.80 m³/s.

Este sitio es un cruce importante en el tramo actualmente la estructura de drenaje existente está en mal estado obstruyendo el pase vehicular en la zona. No se consideran afectaciones en el lugar al momento de hacer uso, ya que no existen viviendas cercanas al mismo.

4.5. Descripción del medio biótico

4.5.1. Flora

En la zona del Municipio de La Paz Centro el área forestal es la más extensa, tiene 24,082 Ha, comprende tierras destinadas para pastoreo del ganado y pastizales degradados (pastos con árboles, pastos con malezas y malezas compactas). El área forestal es la segunda en extensión, abarca 23,207 Ha. Comprende aquellas tierras que aún presentan vegetación boscosa y/o bosques en regeneración natural o por reforestación. El área agrícola es la menos extensa, cubre una extensión de 21,488 Ha, comprende actividades de cultivos perennes, ajonjolí, hortalizas, maíz, sorgo, soya, maní, caña de azúcar y arroz.

A lo largo del tramo se observan áreas dedicadas al cultivo de arroz y Sorgo.

Con la elaboración del inventario forestal a lo largo de los 15.84 km que corresponden al tramo se lograron inventariar 1609 árboles con un total de 46 especies identificadas, las especies con mayor presencia fueron Jiñocuabo, con 394 árboles; Jícaro, 248; Tigüilote, 227; Neem, 224 y Güiligüiste, 111. En los últimos 5 km predomina la vegetación arbustiva, compuesta principalmente de jícaros y espino no alcanzando alturas de 3 metros ni DAP mayores a 10 cm.

En el áreas se ven arboles dispersos en su mayorías pertenecientes a la especie forestal Jícaro (*Crescentia alata*) especie características de sitios de poca alturas o planicies se lograron observar en ambos márgenes principalmente En los últimos 5 km predomina la vegetación arbustiva, compuesta principalmente de jícaros y espino no alcanzando alturas de 3 metros ni DAP mayores a 10 cm.

Figura: 3 Presencia Arboles de Jícaro en el Tramo



Tabla 8 Especies inventariadas a lo largo del tramo

	Especie	Individuo		Especie	Individuo
1	Acacia Amarilla	1	24	Jícaro	248
2	Acetuno	11	25	Jiñocuabo	8
3	Barbona	1	26	Jocote	5
4	Brasil	5	27	Laurel	8
5	Cachito	1	28	Leucaena	1
6	Carao	2	29	Limón	5
7	Ceiba	10	30	Madero	23
8	Chocoyito	19	31	Madroño	1
9	Coco	2	32	Mamón	4
10	Coñocuabo	394	33	Mango	1
11	Cornisuelo	43	34	Marango	2
12	Cortéz	14	35	Melero	28
13	Espino Blanco	35	36	Nacascolo	16
14	Espino de Playa	7	37	Naranja	3
15	Espino Fierro	22	38	Neem	224
16	Espino Negro	12	39	Palma Paseña	2
17	Eucalipto	9	40	Papaturro	8
18	Guanacaste Blanco	2	41	Pochote	3
19	Guanacaste Negro	8	42	Poro Poro	3
20	Guásimo de Molenillo	1	43	Sardinillo	3
21	Guásimo de Ternero	50	44	Tamarindo	11
22	Guayaba	7	45	Tigüilote	227
23	Güligüiste	111	46	Vainillo	6

Fuente: MARENA

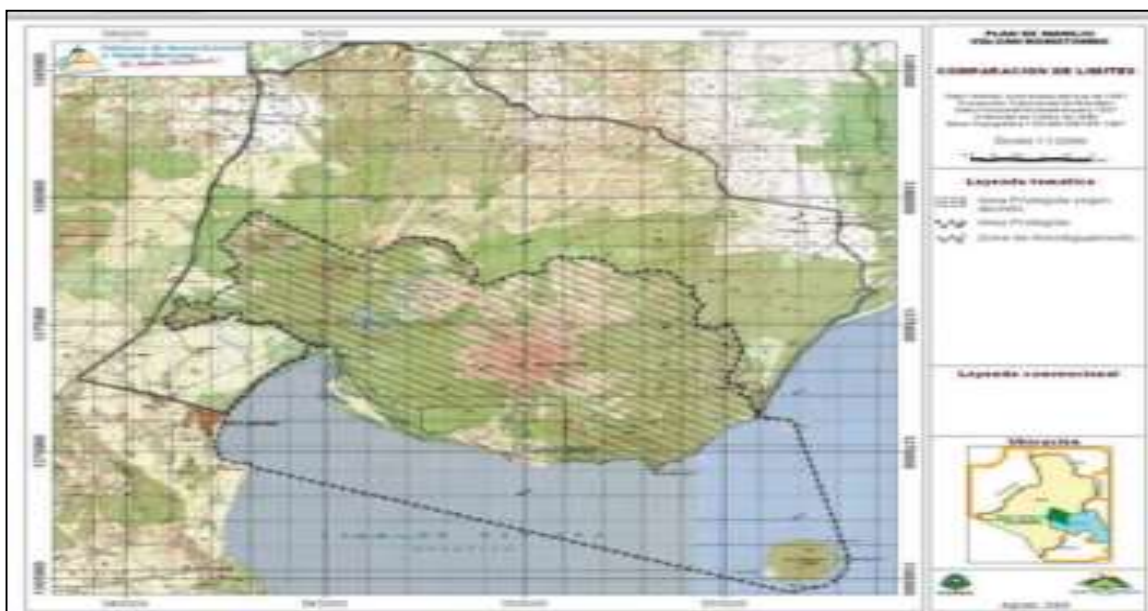
Según el levantamiento el inventario forestal a lo largo del tramo se logró encontrar pocas especies maderables de forma natural, los que se encontraron se encuentran especialmente en los cercos. El total a ser removidas en el área del tramo son 1,609 árboles, 317 que únicamente se le realizara poda y 1,292 que serán tumbados ya que están dentro de derecho de vía para facilitar las actividades constructivas del proyecto pretendiendo.

Áreas protegidas

Una de las Reservas Naturales que se encuentra aproximadamente a 15 km del tramo de **La Paz Centro- Puerto Sandino** es el conocido **Complejo Volcánico Momotombo- Momotombito**.

A continuación se describen algunas particularidades de la Reserva.

Figura: 4 Límites de La Reserva Natural Volcánica Momotombo



Fuente: Plan de Manejo de la Reserva Natural MARENA- SINAP

Reserva Natural Complejo Volcánico Momotombo- Momotombito

La Reserva está comprendida en los meridianos 86°45'00' y 86°30'00' O y los paralelos 12°30'00' y 12°20'00' políticamente le pertenece al Departamento de León Municipio de La Paz Centro.

Según el decreto N° 1320 establece que la Reserva Natural Volcán Momotombo incluye El cerro Montoso, La Caldera y la Laguna de Monte de Galán, el Cerro de la Guatusa y la isla de Momotombito.

El Límite será la curva de los 40 msnm excluyendo únicamente el área utilizada en el proyecto Geotérmico.

Cerro Montoso: Volcán Formado en las paredes de Monte Galán, es un cono de lava y de ceniza aparentemente formada por una erupción, la lava proveniente del cerro Montoso entran de una forma fluida de caldera.

Caldera y Laguna de Monte de Galán: Ubicada al oeste del Momotombo, formada por una depresión circular de origen volcánico, mide 4km de diámetro, 200 metros de profundidad a nivel de los pequeños lagos.

Cerro la Guatusa: Es la ruina de un viejo Volcán de la era Cuaternaria más antigua que la parte ahora visible del volcán Momotombo. Es un complejo montañoso entre el volcán y el lago Xolotlán, su altura es de 400 msnm y su parte más elevada es relativamente plana pero tiene declives bien definidos hacia el lago.

Superficie de la reserva natural

Municipio - Departamento	Extensión del área protegida (ha)	Porcentaje del AP en el municipio	Extensión de la zona Amortiguamiento (ha)	Porcentaje de ZA en el Municipio
La Paz Centro – León	14,847.2 ha	100%	12,0355	100%
Total	14,847.2 ha	100%	12,0355	100%



Figura: 5 Volcán Momotombo

El volcán Momotombo es un cono casi perfecto, con la cumbre desprovista de vegetación, que alcanza unos 1,250 metros sobre el nivel del lago de Managua. El cráter, abierto por una colada de lava que se derramó sobre la ladera norte en 1905, se encuentra permanentemente humeante debido a varias fumarolas que se desprenden de sus paredes internas. Su más reciente actividad se presentó el 1 de diciembre del 2015.

4.4.9. Fauna silvestre

En la Reserva Natural existen identificadas un total de 23 especies mamíferos, todas reportadas para el país. Del total de las especies registradas 10 se encuentran protegidas por el estado nicaragüense, contenido en los listados de vedas nacionales de MARENA 2007 y en apéndice CITES (UICN 1999)

Entre la fauna mamífera más notable se encuentran algunos felinos de bajo porte, coyotes, ostoques, venados, pizotes, mapaches, armadillos, conejos. Entre los reptiles son frecuentes las iguanas y garrobos muy perseguidos para su comercialización, sobresaliendo el cascabel muy abundante en el área. En las lagunetas de Monte Galán todavía se encuentran lagartos. Las aves son numerosas y corresponden a las especies que habitan en los bosques matorrolosos y arbustivos del trópico seco. Tanto la costa del lago como las lagunetas de Monte Galán ofrecen oportunidades para observar aves acuáticas. En Monte Galán hay una población anidante de avocetas.

Tabla 9 Diversidad Biológica en la Reserva Natural Momotombo

Biodiversidad florística	No. De especies identificadas	Especies en peligro o amenazadas
Especies Vegetales	57	No se reportaron
biodiversidad faunística	N° de especies identificadas	especies en peligro o amenazadas
Mamíferos	7	Diez de las especies reportadas se encuentran listadas en CITES
Aves	16	
Reptiles	3	
Totales	26	

Fuente: MARENA

En el tramo en estudio se lograron observar en su mayoría aves en busca de alimentos y hábitat de igual manera se observaron animales domésticos.

Tabla 10 Especies faunísticas en la zona de influencia directa del proyecto

Nombre común	Nombre científico
Aves	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
Zanate clarinero	<i>Quiscalus nicaraguensis</i>
Palomas Alas Blancas	<i>Zenaida Melosa</i>
Pijul	<i>Crotophaga sulcirostri</i>
Paloma Potrareña	<i>Zenaida macroura</i>
Gavilan	<i>Accipiter nisus</i>
Pato Piche Barcino	<i>Dendrocygna bicolor</i>
Mamíferos	
Caballos	<i>Equus ferus</i>
Vacas	<i>Bos Primigenius Taurus</i>
Ardillas	<i>Sciurus Vulgaris</i>

Fuente: MARENA

A continuación se presentan las especies silvestres y animales domesticados encontrados en el recorrido a lo largo del tramo.

Figura: 6 Especies faunísticas encontradas a lo largo del tramo



Especie Accipiter nisus



Especie Dendrocygna bicolor



Especie Bos Primigenius taurus



4.5. Medio socio económico

4.5.1. Descripción de organización política

La descripción del Medio socioeconómico se realizará para cada uno de los Municipios que forman parte del área de influencia del proyecto. Asimismo se describirán particulares de los barrios o comunidades que atraviesa el tramo.

Descripción general de la zona de influencia del proyecto

A continuación se describen Aspectos generales de los Municipios

Municipio de La Paz Centro

El Municipio actualmente se divide en cinco zonas urbanas y 25 barrios. En el Sector Rural: Momotombo, Tamarindo, Amatitán, Rincón de los Bueyes, Cabo de Horno, La Unión, Las Parcelas, Sabaneta, La Palma, El Guacucal, Flor de la Piedra, La Fuente, Tecuaname, Los Portillos, El Papalonal, La Paz Vieja, Los Limones, Pancorva, Los Arcos, El Socorro, Las Chácaras, La Chivola, Cuatro Palo, La Concha, **El Chorizo y San Gabriel** estas últimas dos comunidades forman parte del área de influencia directa del proyecto.

Municipio de Nagarote:

El sector urbano se divide en 17 barrios y cuatro repartos. En cuanto al sector rural se encuentran las comunidades de Puerta Sur, El Tránsito, Valle de Jesús, La Trinidad, Copaltepe, Colonia Silvio Mayorga (**Guanacaste**), San Miguelito, Traga Lengua, El recreo, Monte Cristo, El Naranjo, Mira Mar, La Chilama, San Antonio, San Roque y Los Ojeda. Sin embargo la mayor parte del sector rural se concentra principalmente en la comarca de **Puerto Sandino** comarca que será beneficiada directamente con la ejecución del Proyecto de mejoramiento del camino.

4.5.2. Población

Municipio de La Paz Centro:

Tabla 11 Datos de población del Municipio de La Paz Centro

Municipio	Poblacion Urbana (hab)	Porcentaje (%)	Poblacion Rural hab	Porcentaje (%)	Densidad Poblacional Hab/Km ²	Total (hab)
La Paz Centro	20,390	56	16,020	44	60.09	36,410

La población del municipio La Paz Centro representa aproximadamente el 7.13% del total departamental.

Tabla 12 Distribución de la población según sexo para el Municipio de La Paz Centro

Hombres	Mujeres	Total
18,278 (50.20%)	18,132 (49.80%)	36,410 (100%)

Vivienda

El Municipio cuenta con un total de **6,667** viviendas, las que están distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 13 Distribución de Viviendas

Total	Ocupadas	Promedio de personas por vivienda ocupada
6,667	5,759	4.9

Fuente: INIDE

Municipio de Nagarote:

Tabla 14 Datos Poblacionales Municipio de Nagarote

Municipio	Población Urbana (hab)	Porcentaje (%)	Población Rural hab	Porcentaje (%)	Densidad Poblacional Hab/Km ²	Total (hab)
Nagarote	19,381	57.33	14,425	42.67	56	33,806

Distribución de la población según sexo para el municipio de nagarote

Tabla 15 Distribución de la Población

Hombres	Mujeres	Total
16,869 (49.90%)	16,937(50.10%)	36,410 (100%)

Vivienda: Cuenta con un total de **8,720** viviendas, las que están distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 16 Distribución de Viviendas

Total	Ocupadas	Promedio de personas por vivienda ocupada
8,720	7,104	4.5

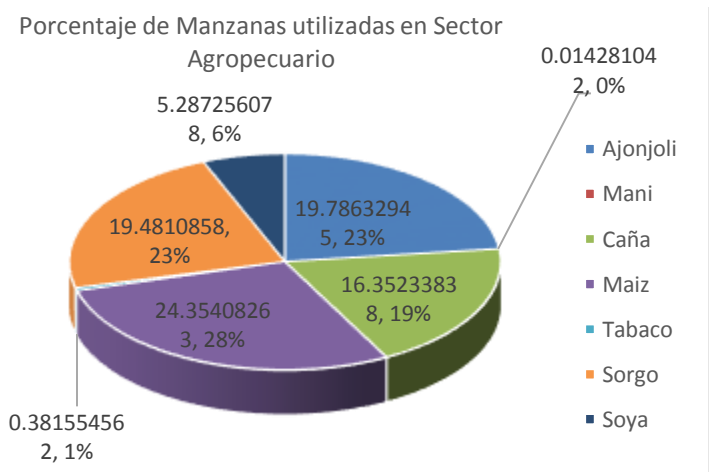
Fuente: INIDE

4.5.3. Economía

El municipio de **La Paz Centro** es considerada una zona comercial, artesanal, ganadera y agrícola, donde se cultiva ajonjolí, hortalizas, maíz, sorgo, soya, maní, caña de azúcar y Tabaco.

Sector agropecuario

Gráfico: 4 Porcentaje Sector Agropecuario



Fuente: INIDE

Cultivos	Manzanas
Ajonjolí	1,815
Maní	1.31
Caña	1500
Maíz	2,234
Tabaco	35
Sorgo	1,787
Soya	485
Total	9173

Sector pecuario:

Este Municipio ocupa el primer lugar entre los municipios del departamento de León con 22,980 cabezas de ganado que son utilizadas en la producción de carne y leche en pequeña escala local y el resto para comercialización con otras zonas del país.

Sector artesanal:

Otra de las características del municipio es la actividad artesanal que realizan sus pobladores con el barro. Además de la cerámica se trabaja la madera y la palma. Existen varios colectivos y cooperativas que trabajan en la elaboración de tejas y ladrillos de barro. Otra actividad económica muy popular es la elaboración de tiste y quesillos que se comercializan en la carretera.

Servicios básicos:

Agua potable y alcantarillado: Empresa Nicaragüense de Acueducto y alcantarillados (ENACAL). En la Paz Centro brindan este servicio a nivel del municipio aproximadamente a 2,524 que se distribuye de la siguiente manera: 4 pozos artesianos en el sector urbano del municipio y 2 en el rural que impulsan el agua hacia tanques con capacidad de 50,000 y 200,000 galones respectivamente desde los cuales se distribuye.

Educación: En el Municipio cuenta 40 centros educativos, de los Cuales 7 son de educación preescolar, 29 educación primaria, 04 de secundaria y 05 Centro de Preescolar los cuales tienen una población estudiantil de 7,957 alumnos, 267 profesores.

Salud: Ministerio de salud (MINSA) El municipio de La Paz Centro cuenta con un Hospital Materno Infantil “Dr. Raúl Vargas” y nueve puestos de salud. Los puestos de salud y el centro San Lorenzo brindan atención a toda la población. Cuatro de estos puestos se encuentran en el área urbana y los otros cinco en el área rural que incluye Puerto Sandino.

Vialidad y transporte: Circulan 11 buses de transporte colectivo con la ruta La Paz Centro - Managua, otros 7 buses con ruta La Paz Centro - León, 3 buses hacia Momotombo y 3 camionetas que hacen el recorrido Urbano, 1 bus a Puerto Sandino, Tamarindo y Managua. En Nagarote circulan buses de transporte colectivo con una frecuencia de 15 minutos que cubren la ruta León – Managua - León.

Sitios turísticos: volcán Momotombo, balneario del río Tamarindo, ruinas de León Viejo y los baños Termales cerca de la hacienda el Obraje.

Cultura y deportes: Existe un Estadio Municipal, cinco campos deportivos en el área urbana y cuatro en las áreas rural ubicados en Las Comarcas de Los Arcos, Momotombo, Tecuaname y Papalonal y tres canchas deportivas de Basketball.

Actividades socioeconómicas municipio de nagarote.

La mayor parte de la población económicamente activa se dedica al cultivo de granos básicos como: maíz, frijoles, soya, sandía, ajonjolí, yuca y sorgo principalmente. También se siembran algunas áreas con arroz seco.

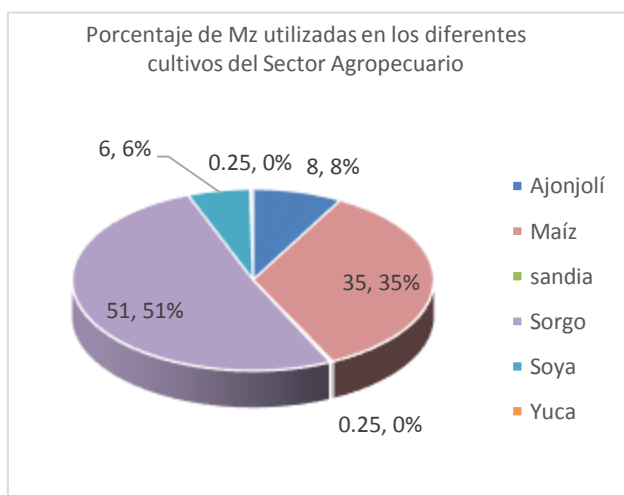
Existen aproximadamente **3,938** manzanas sembradas, distribuidas de la siguiente manera:

Sector agropecuario

Cultivos	Manzanas
Ajonjolí	315
Maíz	1,368
Sandia	10
Sorgo	2,015
Soya	220
Yuca	10
Total	3,938

Fuente: INIDE

Gráfico: 5 Porcentaje Sector Agropecuario



La ganadería también constituye una actividad significativa en la vida económica del municipio; aunque fundamenta su dinámica en la rotación de ganado en amplias áreas, debido a escasa existencia de los pastos de agotadero.

Una de las particularidades del Municipio es que cuenta con la Comarca de Puerto Sandino la cual cuenta con empresas dedicadas a la industria de energía, acuicultura, pesca y turismo, destacándose sus bellas costas: Playa Azul, El Velero, Miramar, Playa Hermosa, entre otras.

Servicios básicos

Agua potable y alcantarillado: (ENACAL).

Energía eléctrica: Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL).

Telecomunicaciones: Empresa Nicaragüense de Telecomunicaciones (ENITEL)

Educación: Existen 62 centros educativos, de los cuales 16 son centros de Preescolar, 38 de educación Primaria y 8 de educación Secundaria, los que cuentan con una población estudiantil de 9,506 alumnos, 247 profesores y un total de 195 aulas.

Salud: Existe un Centro de Salud y tres Puestos de Salud, que brindan atención a un promedio de 35,000 habitantes. El personal médico con que cuenta el Ministerio de Salud está constituido por 7 médicos, 3 odontólogos, 3 enfermeras, 9 auxiliares y 3 Técnicos higiénicos

Vialidad y transporte: Están presentes 9 carreteras pavimentadas, 8 caminos transitables todo el año, 17 caminos en estación seca y 5 veredas. Las vías de acceso interno, el municipio cuenta con calles de adoquín, tierra con balastre y tierra sin balastre.

Sitios turísticos: El Tránsito, El Velero, Playa Hermosa y Miramar, Miramar, El Tránsito y Playa Hermosa, Costa del Lago; los ríos El Naranjo, Presa del Boquerón y del Tablón.

Cultura y deporte: El Municipio de Nagarote posee una Biblioteca Municipal, un campo deportivo, cuatro parques y una plaza.

V DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

5.1. Consideración del diseño

Según los TdR el tramo inicia La Paz Centro (Est 0+000) en las coordenadas geográficas N 12° 13' 05" y O 86°41'27"- y finaliza Empalme Puerto Sandino (Est 15+000) en las coordenadas N 12° 18' 54 y O 86°36' 34. El camino está dentro de la Red Vial Básica y clasificado como un camino Vecinal. La superficie de rodamiento está en pésimo estado de la estación 0+000 a la 6+120 y en regular estado de la estación 6+120 hasta el final.

Figura: 7 Nuevo tramo inicial propuesto



Fuente: Google gear

Se ha considerado el cambio de línea del tramo iniciando el mejoramiento del camino en la rotonda recientemente construida en la Paz Centro como intersección con la carretera NIC-22 a Malpaisillo. Con coordenadas UTM con DATUM WGS 84, inicio Este 53°75'39.69" y Norte 13°63'693.15" y Fin: Este 53°36'28.46", Norte 13°50'685.18" tiene una longitud de 15.48 km.

Y aún con más detalle, se muestra el nuevo inicio del tramo, con las posibles afectaciones derivadas del nuevo eje:

Figura: 8 Posibles afectaciones derivadas del nuevo eje



Fuente: Google gear

Ventajas del nuevo inicio de tramo propuesto

Reducción de longitud de la Ruta Malpaisillo-La Paz Centro- Empalme Puerto Sandino. Se reducen 4.62 Km.

Reducción del volumen de tráfico de la Carretera Nueva a León, considerando que una vez habilitado el circuito de la Ruta Villa 15 de Julio-Malpaisillo-La Paz Centro- Empalme Puerto Sandino se atraería este tráfico,

A futuro el circuito de la vía se complementarían con el tramo proyectado El Boquete-Santa Ana, evitando congestión de tráfico pesado en la intersección Nejapa.

Se evitaría condicionar una nueva intersección en el Guanacaste y se aprovecharía la intersección. Se reducirán los cruces de drenaje condicionado por la topografía de la nueva ruta.

5.2. Descripción del diseño proyectado

La sección típica prevista que se ha establecido en casi la totalidad del tramo, menos las intersecciones, es la siguiente:

- Calzada de 2 carriles
- Carretera bidireccional
- Anchura mínima de los carriles: 3,60 m
- Anchura de los hombros externos: 1,60 m
- Anchura de cunetas en desmonte: 1,50 metros

Figura: 9 Inicio del Tramo (Según TdR Empalme Guanacaste



Figura: 10 Inicio del tramo (cambio de línea)



Figura: 11 Fin del tramo

A continuación se presentan los datos técnicos de la carretera en estudio.

Tabla 17 Características del diseño geométrico

	CARACTERISTICAS DEL DISEÑO GEOMETRICO	
Clasificación	VALOR	
Derecho de vía	40 metros (20 a cada lado del eje principal)	
TPDA Diseño	2.854 Veh/Día	
Ancho de corona	10.40 metros	
Ancho de rodamineto	7.20 metros	
Ancho de cuneta	1.50 metros	
Carga de diseño puentes	HS20 - 44 +25%	
Vehículo de diseño	T3S2 (WB- 15)	
Distancias entre Ejes	15.24 metros	
Pendiente Máximas	5,16 %	
Pendiente Mínima	Resultante en diseño: 0,20 % (Condición	
L mínima curva vertical	119,1 metros	
Velocidad de diseño	70 Km/h	
distancia de visibilidad de parada	V = 70 Km/h	
Distancia de visibilidad de rebase	V = 70 Km/h	Minima Necesaria: 485 metros
Radios Mínimos	V = 70 Km/h y Pmax = 8 %	170 metros
Coeficiente de fricción transversal	0.15	
taludes de terraplen	02:01	
Taludes en corte	01:01	
Sobre anchos en curvas	Variable (Según epígrafe 3.2.7 SIECA 2011)	
Peralte Máximo	70 Km/h	8%
Longitud Mínima de Transición	39 metos	
Ancho de Hombros	1.60 metros hombros exteriores	
Bombeo	3%	
Superficie de Rodamiento	ConcretoHidráulico	
Número (NC) y ancho de carriles	NC = 2, Ancho en tragante	3.60 metros
	NC = 2, Ancho en curvas	3.60 metros + s

Fuente: Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)

5.3. Descripción de la fase del proyecto

5.3.1. Movilización de los equipos y maquinas

La maquinaria y quipos de construcción empleados en la ejecución de la obra serán ubicados en el área del proyecto. Se tuvo un control de entradas y salidas así como el movimiento interno de estas y serán retiradas al finalizar las obras de limpieza final.

Equipos Básicos para la ejecución del proyecto de estudio.

Tabla 18 Equipos básicos

EQUIPOS
Tractor D-6
Cargador frontal
camión de volquete
Motoniveladora
Camión plataforma
Retroexcavadora
Camión cisterna
Camión de lubrico
sistema para asfalto
vibro compactadora de rodo metálico
Mini cargadora
Mezcladoras de 2 cascos
cabezal Lowboy
compactador manuales
camión grúa
Walder
Compresor

Fuente: Propia

5.3.2. Abra y destronque

El Abra y Destronque será efectuada dentro del Derecho de vía donde sea necesario y donde ordene el Ingeniero Supervisor. Inicialmente se afectaría la Superficie ocupada por las tierras utilizadas para la construcción de la carretera, sin utilizar todo el Derecho de vía Todo el material de la limpieza como son La capa superficial del desenraice o desmonte y toda la vegetación desechos, escombros y tierra deberán ser removidos del Derecho de vía y depositados En los sitios donde el Contratista previamente haya hecho todos los arreglos necesarios con los dueños de las propiedades, por escrito y con el visto bueno Del Ingeniero. Estos

sitios apropiados deberán estar fuera del alcance de la vista desde el Proyecto observando las regulaciones ambientales. No habrá pago Directo por el transporte de los desechos.

En todo momento, el Contratista verificara que los trabajos de Abra y Destronque no causen el deterioro del Medio Ambiente y se obligara a que Permanezcan aquellos árboles que el Ingeniero marque como "Protegidos", siempre y cuando estos no interfieran con la superficie de rodamiento proyectada y la visibilidad de la carretera. La medida de las áreas será sobre su proyección horizontal.

5.3.3. Remoción de estructuras y obstáculos

Esta actividad consta en la eliminación total o parcial de todo obstáculo, estructura o escombros que se encuentren en la vía.

Movimiento de tierra

Debajo de la estructura de pavimento se construirá y adecuara la capa sub-rasante sobre la que se apoyara la estructura del pavimento. El material Desmantelado de pavimento Existente en el caso de ser utilizado se descontara de la medición de terraplenado ya que es subsidiario del concepto "Excavación en la vía" donde se necesita dicha sub-excavaciones adicionales a las mostradas en los planos, llevando estricto control de la cantidad total estimada. El proyecto se ha estimado una zona entre el PK 7+400 Y 15+500, por disponer de un material existente no adecuado. En las secciones típicas mostradas deberán aplicarse a todo lo largo del proyecto teniendo en cuenta las variaciones que las afectan en las curvas horizontales y altura de terraplenes (sobre anchos) El Ingeniero tendrá la potestad, dependiendo del tipo de material encontrado en las secciones de corte, de utilizar estos materiales para los fines que tenga a bien, ya sea para terraplenado, capa de sub-base o incluso capa base o bien de autorizar su desperdicio, si a su criterio no conviene su utilización.

5.3.4. Identificación de bancos de materiales

Para los propósitos de evaluación de factibilidad de este tramo se seleccionaron tres bancos de materiales que fueron aprobados como posible sitio de aprovechamiento para el desarrollo de actividades en la ejecución del proyecto entre ellos: **Banco N° 1 Finca San Clemente**, **Banco N° 2 La MECO** (concesionado) y **Banco N° 3 Tomas Pérez**.

A continuación se presentan Ubicación a través de bosquejos, características del material y Resultados del Muestreo en los Bancos que se esperan utilizar:

Subprograma para la explotación de Bancos de Materiales.

El objetivo de este subprograma es la obtención de los permisos para la explotación de bancos de materiales a través de la elaboración de los Programa de Gestión Ambiental de cada banco de material propuesto en el proyecto, con el objetivo que se cumpla con la legislación ambiental Normativa Técnica Ambiental de Bancos de Materiales de préstamo para la construcción NTON 05-021-02 del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales MARENA.

Se identifican tres bancos de préstamo de materiales.

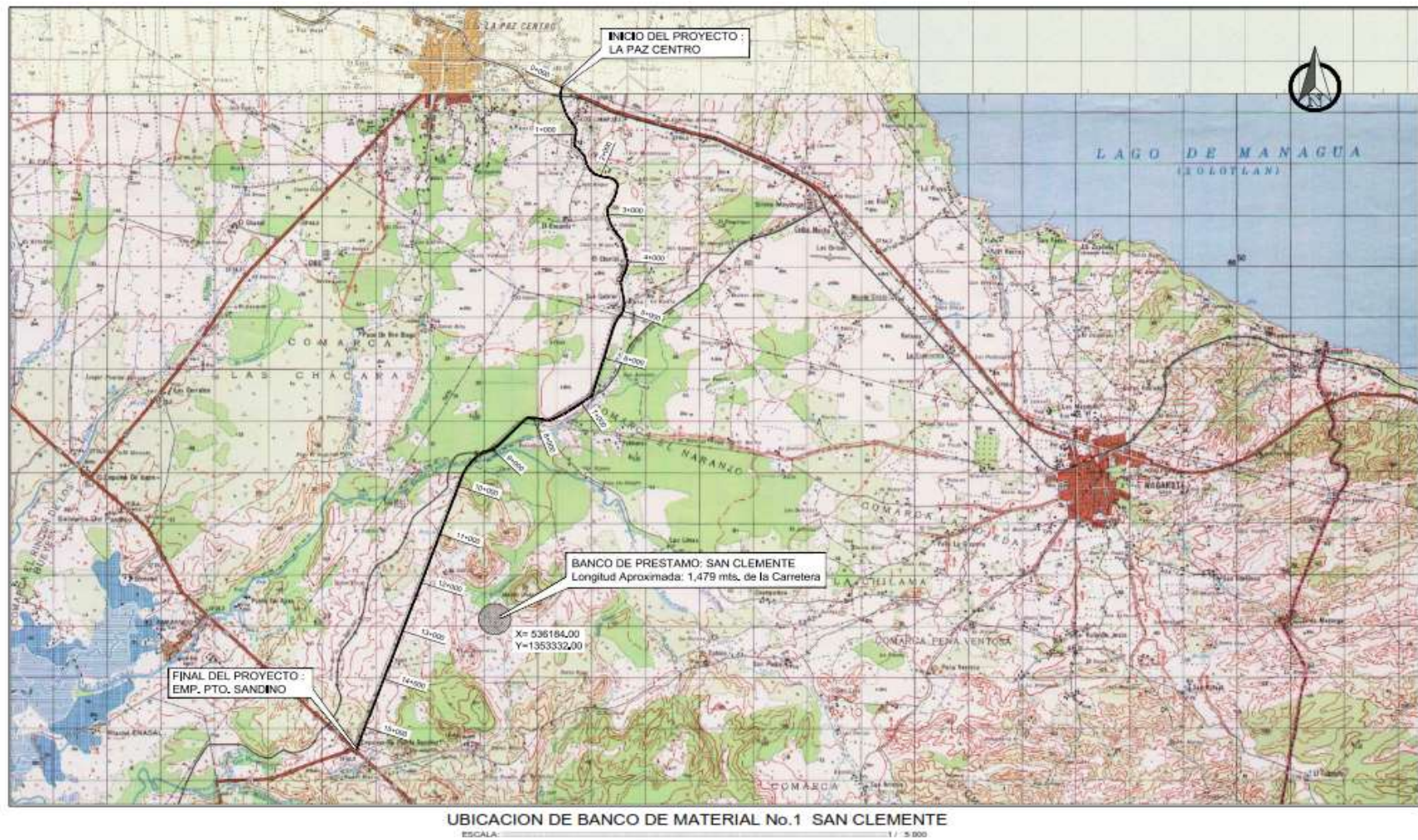
Tabla 19 Bancos de Materiales identificados para el proyecto

BANCO	PROPIETARIO	Contacto	Coordenadas UTM Datum NAD27
San Clemente	Fernando Gutiérrez.	58858289	E: 538589.21 N: 1359843.95
Tomas Pérez	Tomas Pérez	88330238	E: 535376.00 N: 1355861.00
MECO S.A	Constructora MECO	Gerente de Proyecto José David Pineda 22489150, 57026024	E: 534704.00 N: 1350068.00

Fuente: MTI

A estos bancos se le realizaron los muestreos para determinar el tipo de material y si puede ser utilizado en la obras ingenieriles de mejoramiento del tramo.

Mapa: 6 Banco N° 1 Finca San Clemente



Fuente: MTI

Este es uno de los bancos, que fue seleccionado como posible sitio de aprovechamiento para ser utilizado en las actividades constructivas del tramo

El Lote se encuentra situado en la Finca San Clemente del Municipio de La Paz Centro en la banda izquierda en el estacionado 12+200.63 **Con coordenadas UTM** con Datum WGS84e este **53°61'84"**, norte **13°53'332"** Municipio de La Paz Centro a solo 2.5 km de distancia del tramo en estudio Es un banco de materiales privado presenta indicios de aprovechamiento en menor escala para rellenos de caminos dentro de la Finca San Clemente. Actualmente cuenta con un área aproximada de 3.495 Ha (34,945 m²) y un volumen aproximado de 698,896. 00 m³.

Se muestrearon 5 sitios de este banco mediante pozos excavados manualmente en lugares definidos. Es importante mencionar que según los estudios geotécnicos la definición de coordenadas de los sondeos se localizó in situ en puntos que brindaban una percepción más amplia de los estratos característicos en el material fuente, además que se reubicaron de acuerdo a la accesibilidad en el terreno

Banco N° 2 La Meco (concesionado)

Este corresponde a un banco de concesión privada los propietarios son La MECO. S, A. A este banco se realizaron análisis a muestras de material Proporcionadas por el propietario sin permitir el muestreo de Pozos a Cielo Abierto.

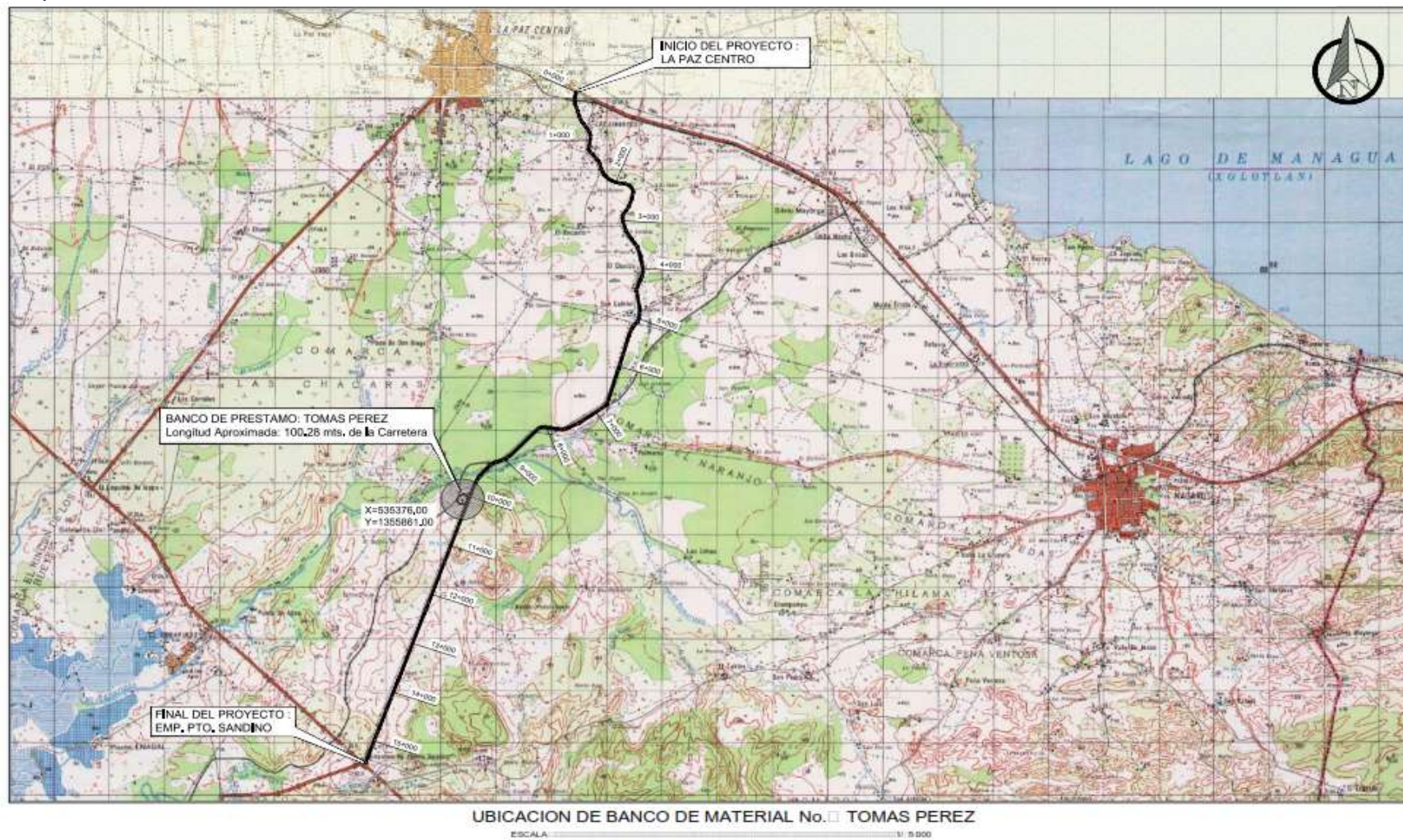
Mapa: 7 Banco N° 2 La Meco



Fuente: MTI

Está Situado en el km 47+ 500 carretera vieja a León a 1000 metros del tramo con coordenadas UTM con Datum WGS84 Este 534704, Norte 1350068.

Mapa: 8 Banco N° 3 Tomas Pérez



Fuente: MTI

5.4. Plan de botaderos o banco de tiros

Según estudio geométrico del tramo en el movimiento inicial de tierra en excavaciones para el saneo el material excedente será mínimo por lo tanto no se requerirá de sitios de botaderos.

Localizar los sitios que cumplan con las condiciones necesarias para ser un botadero, las pendiente del terreno sea buena para drenar las aguas, no afectar área con vegetación, ni cuerpos de agua.

Se considera que las obras de la carretera generarán poca cantidad de material excedente o de desecho, el cual deberá ser dispuesto al lado izquierdo de la vía en altura que oscilen de 1-1.5 metros de altura.

El tratamiento, así como su disposición final de los materiales excedentes, deberán considerar medidas ambientales complementarias para no alterar el medio ambiente y su entorno. Estas medidas ambientales son las siguientes:

Los depósitos serán ubicados dejando libre la salida de aguas indicada en el diseño del drenaje mayor y menor.

Se debe realizar la re-vegetación con la medida combinada siembra de vetiver, siembra de plantas. Cuando se trate de rellenos de depresión, se deberá conformar el relleno en forma de terraza y colocar un muro de protección, ya sea de pata de gavión o de mampostería (según lo indique el diseño), para evitar futuros deslizamientos de material.

En el momento de abandonar el lugar de disposición de materiales excedentes, este deberá compactarse, de manera que guarde armonía con la morfología existente del área y deberá revegetarse y/o reforestarse con la flora nativa del lugar, sin disminuir las alteraciones paisajísticas del lugar.

5.5. Excavación y terraplenado

La excavación consiste en las siguientes actividades

- 1) Excavación: se refiere al material removido en la vía independientemente de su naturaleza o de su característica.
- 2) Sub – excavación: se refiere al material extraído debajo del nivel de sub rasante.

La construcción de terraplenes consiste en la colocación y compactación de los de los materiales excavados en la vía. Este trabajo incluye el relleno de áreas sub excavadas, hoyos, fosos y otras depresiones.

Concreto hidráulico

Esta actividad consiste en la colocación de sub-base (material selecto) y colocación de la capa base (concreto hidráulico) con sus alineamientos identificados.

5.6. Etapas constructivas

A continuación se mencionan las actividades correspondientes a cada etapa del proyecto.

Tabla 20 Identificación de Actividades en las diferentes Etapas del Proyecto

ETAPAS DEL PROYECTO		
<u>Fase de Ejecución</u>	<u>Fase de Operación</u>	<u>Fase de Mantenimiento</u>
Instalación y operación de campamentos y planteles.	Puesta en servicio del proyecto.	Mantenimiento preventivo y correctivo de la capa de base
Abra y destronque	Operación del drenaje pluvial	Limpieza del Derecho de Vía.
Excavación y Terraplenado.	Obras complementarias.	Obras de drenaje y obras complementarias.

<u>Fase de Ejecución</u>	<u>Fase de Operación</u>	<u>Fase de Mantenimiento</u>
Explotación de bancos de materiales.		
Explotación de fuentes de agua.		
Desvíos provisionales y obras complementarias.		
Construcción de obras de drenaje.		
Construcción de la base		
Señalización vial		

Fuente: MTI TdR

Pavimento

Base triturada estabilizada con cemento.

La Base Estabilizada con Cemento Consistirá en la construcción de una capa de espesor indicado en el informe de pavimento, sobre la coronación de tierras, Usando una mezcla del material triturado proveniente de banco de préstamo y mezclado con Cemento Portland y Agua, incluirá la preparación de los materiales, el suministro y la aplicación del cemento, la adición de agua, el mezclado, la compactación y el acabado, además de la protección y mantenimiento de la base terminada. La base estabilizada será colocada, procesada y compactada hasta su acabado final en la longitud total del proyecto para protección de la superficie de la base establecida se aplicara una imprimación asfáltica seguida de un material de secado con las especificaciones definidas en los documentos técnicos.

Superficie de rodamiento (concreto hidráulico)

Consiste en una mezcla de concreto hidráulico con espesor indicado en informe de pavimentos este trabajo se ejecutara de acuerdo a lo establecido en la NIC-2000, con bombeo transversal del 3% la ejecución de este pavimento de concreto hidráulico se ejecutará con el procedimiento de losas cortas, y se regirá por todo lo establecido en las especificaciones técnicas de este proyecto.

5.7. Drenaje mayor y menor

Alcantarillas

El total de Alcantarillas propuestas son cuarenta y siete (47). Las Alcantarillas deberán ser Tubos de Concreto Reforzado de la clase especificada en los Planos adquiridos en el mercado local. Los materiales deben cumplir con lo estipulado en la sección 701 del NIC-2000. En estos planos se dibujan los perfiles De alcantarillado, que las muestran como si hubieran hecho un corte por la línea central. Al momento de la construcción el Ingeniero podrá variar a su juicio Elevaciones o esviajes, para alcantarillas TCR se recomienda no exceder del 5% de pendiente longitudinal para evitar la erosión del tubo de concreto. La profundidad y el ancho de la cuneta podrían variar según convenga por Problemas de drenaje o por seguridad del tránsito será potestad del Ingeniero el hacer estos cambios o aceptarlos si han sido propuestos por el Contratista, pero en ningún caso dichas dimensiones deberán ser menores que las que se fijan en los planos.

Cajas

Se requiere de la construcción de dos (2) obras de drenaje con Cajas Prefabricadas de dimensiones definidas en el Informe hidro técnico la cual será Construida conforme lo indican los Planos. Las Hojas Standard de estas estructuras se encuentran en el set de Planos y se utilizará para que el Contratista elabore obligatoriamente los planos de taller previo al inicio de la construcción.

Puentes

Se requiere de la construcción de un (1) puente, Puente Tamarindo, compuesto por vigas prefabricadas Tipo IV, según Norma AASHTO, cimentaciones Superficiales y pila central, compuesto por dos vanos, de dimensiones definidas en el Informe Estructural, los cuales serán construidos conforme a lo que Indican los Planos. Las Hojas Standard de estas estructuras se encuentran en el set de Planos y se utilizara para que el Contratista elabore obligatoriamente los planos de taller previo al inicio de la construcción.

A continuación se muestran dos propuestas para la realización del puente en el Rio Tamarindo.

Puente de un solo Claro de 50 mts

Un puente de un solo claro con una longitud de 50 ms. altura 39.20 ms hasta la rasante de la carretera asumiendo un alto de las vigas de 1.50 ms. aunque este valor será definido en la especialidad de hidráulica y un borde libre de 1.50 ms para permitir que el puente evacúe materiales flotantes como ramas y hasta árboles sin comprometer su estabilidad. En él se presentan los parámetros de esta corrida.

El nivel del agua alcanzado aguas arriba es 36.20 msnm y la viga a 37.70 lo que deja un borde libre adecuado de 1.50 ms.

También es necesario que se conforme el cauce unos 50 mts aguas arriba y otro tanto igual aguas abajo al ancho del puente en este caso 50 ms. de ancho.

Puente de 60 ms de ancho con viga de Concreto Reforzado y Pretensada

Como una segunda alternativa, se realizó el análisis de un puente de 60 m. con una pila de 4 ms. se propone una pila de concreto reforzado.

Los resultados indican que el nivel del agua, aguas arriba es de 36.18 msnm y el de la viga inferior 37.68 msnm lo que deja un borde libre de 1.50 ms. Al igual que la alternativa anterior se deberán conformar los cauces 50 ms aguas arriba y abajo con una plantilla del mismo ancho del puente, de 60 mts.

Las alcantarillas y cajas próximas al puente serán remansadas por lo que la rasante en esos sectores debe alcanzar la misma altura del puente para evitar interrupción del tránsito debido a sobre paso del agua.

Sub-drenes

En general esta carretera se desarrollará por una zona plana principalmente en relleno, sin atravesar macizos o mesetas montañosas en donde se corten acuíferos que drenen hacia la carretera. En el recorrido da campo se identificaron dos tramos en los que se requiere los sub drenes. El tipo sub-dren propuesto es el Mc Drain el que se muestra en detalle para su instalación en los Planos Generales

Fuente de materiales

Los Bancos de Materiales de construcción o Bancos de préstamos se han establecido a partir de los bancos encontrados cercanos al proyecto, se Encontraron un total de 3 bancos. Dos de ellos son bancos de materiales de propietarios particulares, SAN CLEMENTE y TOMAÁS PÉREZ sin embargo el Tercero, LA MECO es un banco concesionado, todos ubicados cercanos al proyecto. Estos bancos se PODRAN utilizar principalmente para la capa de base estabilizada, además de todas la tierras de terraplén necesarias para la construcción de la carretera.

Postes y cercas de alambre-púas (postes prenderizos)

Las cercas de Alambre púas que sean requeridas a ser construidas en el Proyecto, el alambre deberá ser adquirido en el mercado local y será el de mejor Calidad que se produzca en el país. La Cerca deberá ser de tres (3) hilos, estando el primero a 45 cm del suelo y con 35 cm de superación entre ellos. Los Postes deberán ser prenderizos y estar colocados a cada tres (3) metros centro a centro, uno de otro, y deberán enterrarse sesenta (60) centímetros Los postes tensores o de apoyo deberán colocarse al inicio y final (por lo menos) de cada sección de cerca construida, o adonde lo ordene el ingeniero.

Accesos a caminos y propiedades aledañas

En caso de ser necesario accesos a fines de construcción de desvíos u obtención de materiales de construcción se procederá de acuerdo con el Pliego de Condiciones Generales de las Especificaciones Generales NIC-2000.

Señalamiento y obras de protección

Para la realización de este rubro se proporcionan Planos Especiales de señalización en el que se presentan la ubicación tipo de señal y obras de porción. En Ellos se indican tanto el señalamiento vertical (informativo, preventivo, restrictivo) como las marcas horizontales además de los Postes guías Postes Kilometro y guardavías tipo Flex Beam. El estacionamiento para cada señal es aproximado, el Ingeniero podrá a su criterio, fijar en el campo el Estacionamiento preciso lo mismo que aumentar o disminuir el número de ellas cuando ello vaya en beneficio del usuario y publico afectado. El Precio Ofrecido por el señalamiento vertical deberá incluir solamente el señalamiento permanente. Las señales Temporales (usadas durante la construcción) son Propiedad del Contratista.

Mantenimiento del tráfico

En la medida que avance el Proceso Constructivo y la vía no haya sido entregada al MTI, el Contratista tomara todas las precauciones necesarias para Garantizar, de día y de noche, la seguridad de los usuarios de la vía y su transitabilidad, la cual permanecerá abierta al tráfico publico todo el tiempo y es un Requerimiento contractual.

Mantenimiento de las obras

Mientras dure la construcción y la vía no haya sido entregada al MTI, el Contratista será responsable de mantener las obras en condiciones aceptables y reparara los daños que sufren por cualquier causa, excepto en los casos de fuerza mayor.

Limpieza final

Sera considerada como obligación primaria del Contratista la Limpieza Final. No se extenderá el finiquito hasta que el Ingeniero, además de dar por terminada la obra, de su aceptación a la limpieza final la que se deberá realizarse según se establece en el artículo 105.11 de la NIC-2000.

Aspectos ambientales

El Contratista deberá cumplir con todas las leyes, decretos, reglamentos, sentencias judiciales y regulaciones locales relativas a la protección del Medio Ambiente y los Recursos naturales en vigencia, en particular con la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y su Reglamento, así como las Normas y guías ambientales que sobre el particular promulguen o autoricen el MARENA, el MTI o ambos. El permiso Ambiental que obtenga el Contratante Y/o Alcaldía Municipal, indicara aspectos generales y específicos sobre los cuales deberá el Contratista tomar medidas preventivas o de mitigación.

Control de ruido

El Contratista deberá establecer una reglamentación y control de todas las operaciones de su equipo moto propulsada, motores estacionarios, plantas eléctricas y en general, de toda operación que produzca ruido extraordinario que represente una molestia y una amenaza para la tranquilidad y salud de los trabajadores y de los residentes en áreas cercanas.

VI RESULTADOS

6.1. Posibles factores ambientales a ser impactado en ejecución del proyecto

Tabla 21 Posibles Factores Ambientales del Medio Físico a ser Impactados como Resultado de la Ejecución del Proyecto

Subcomponente ambiental	Factor ambiental	Definición
Geología y Geomorfología	Relieve	Cambios en las formas del relieve provocadas por la actividad de movimientos de tierra (excavación y terraplenado) y explotación de bancos de materiales principalmente.
Aire	Calidad del aire	Presencia en el aire de sustancias que alteran su calidad
	Material Particulado	Afección a la calidad de aire por material particulado durante el proceso constructivo de la vía
	Nivel Sonoro	Generación de ruido relacionado con las actividades constructivas, operación y mantenimiento del proyecto vía
Suelo	Contaminación	Degradación de la calidad del suelo por uso de combustibles, grasas, aceites, etc., para el mantenimiento de maquinaria
	Compactación	Compactación de suelo debido a circulación e intervención en la vía
Agua	Agua Superficial	Alteración de la calidad de agua producto de las actividades constructivas del proyecto vial
	Agua Subterránea	Alteración a la calidad y a la cantidad del agua subterránea, producto de las actividades constructivas y de funcionamiento del proyecto
Clima y Amenazas	Inundación	De forma indirecta se producirá mayor velocidad en el escurrimiento de las aguas superficiales. Esto trae como consecuencia potenciales impactos con la sedimentación, inundación y erosión en los suelos.
Paisaje	Percepción Visual	Visibilidad e intrusión visual de las obras en construcción o vía recién construida y la instalación de señales de tránsito.

Medio Biótico

Tabla 22 Posibles Factores Ambientales del Medio Biótico a ser Impactados como Resultado de la Ejecución del Proyecto

Subcomponente ambiental	Factor ambiental	Definición
Flora	Vegetación arbórea- arbustiva herbácea	alteración de la cobertura vegetal existente en los predios aledaños a la vía y que pueden ser afectados por la ampliación de la misma
Fauna	Ahuyentamiento de algunas especies entre ellas aves, reptiles.	alteración de su hábitat, fuentes alimenticias, sitios de refugio, sitios de reproducción y vida de las aves en la zona en la que se desarrollará el proyecto

Medio Socioeconómico

Tabla 23 Posibles Factores Ambientales del Medio Socioeconómico a ser Impactados como Resultado de la Ejecución del Proyecto

Subcomponente ambiental	Factor ambiental	Definición
Población	Tráfico vehicular y peatonal	Interrupción temporal y alteración del tráfico durante construcción (rectificación y mejoramiento) y operación del proyecto
	Accesos	Cierre parcial y temporal de caminos y accesos a propiedades y a la comunidad
	Disposición de residuos orgánicos e inorgánicos	Contaminación de suelo debido a la incorrecta disposición de residuos de tipo orgánico e inorgánico generados por actividades adicionales de los obreros como alimentación y aseo; así como también por la disposición incorrecta de escombros y material de excavación procedente del proceso constructivo
	Calidad de vida y Bienestar	Alteración del bienestar ciudadano de las personas que habitan en el área de influencia
	Infraestructura	Interrupción temporal de servicios para la construcción de la obra básica, cunetas, colocación, mejoramiento y reposición de alcantarillas.
	Relaciones Comunitarias	Afectación de relaciones comunitarias durante el proceso de indemnización y compensación de predios afectados. Posibles molestias generadas durante el proceso constructivo
	Salud	Alteración de la salud del personal que laborará en el proyecto.
	Seguridad	Riesgos a los que están expuestos los trabajadores y usuarios de la vía en la intervención (actividades vinculadas con la rectificación, mejoramiento y mantenimiento)
	Accidentes	Riesgo de ocurrencia de accidentes por condiciones inseguras en los lugares de trabajo (falta de señalización, uso de equipos/implementos de protección personal)
	Empleo	Generación de fuentes de trabajo

6.2 Matrices de valoración

Tabla 24 Matriz de valoración para los impactos negativos en la etapa de construcción Componente ambiental

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL MEJORAMIENTO DEL CAMINO LA PAZ CENTRO - EMPALME DE PUERTO SANDINO LONG 15.48 KM																																								
MATRIZ PARA LA VALORACION DE IMPACTOS NEGATIVOS																																								
I M P A C T O S	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS															Importancia [I= - (3IN + 2EX + MO + PE + RV + AC + PB + EF + PR + PS)]	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	Valor Máximo de Importancia																						
	(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4				1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	12								
	Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítica	Largo plazo	Medio plazo	Inmediato				Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable a c. Plazo	Recuperable a m. plazo	Irrecuperable	Simple (sin sinergia)	Sinérgico	Acumulativo	Improbable	Dudoso	Cierto	Indirecto	Directo	Irregular y discontinuo	Periódico	Continuo	Mínima	Media	Alta	Máxima	Total
	NATURALEZA	INTENSIDAD (GRADO DE DESTRUCCIÓN)	EXTENSIÓN (AREA DE INFLUENCIA)					MOMENTO (PLAZO DE MANIFESTACIÓN)			PERSISTENCIA (PERMANENCIA DE)	REVERSIBILIDAD (RECUPERACIÓN)	ACUMULACIÓN (INCREMENTO)	PROBABILIDAD CERTIDUMBRE DE APARICIÓN	EFFECTO (RELACIÓN CAUSA-EFECTO)				PERIODICIDAD (REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN)	PERCEPCIÓN SOCIAL (GRADO DE PERCEPCIÓN)																				
	Signo	I	Ex					Mo			Pr	Rv	Ac	Pb	Ef				Pr	PS																				
A2D1	(-)	1						1				4			2			2			1			1			4		1			1			-21	COMPATIBLE (CO)	100			
A4D1	(-)	1						1				4			4			2			2			4			1		1			1			-24	COMPATIBLE (CO)	100			
A1E1	(-)	1						1				4			1			1			1			4			4		1			1			-22	COMPATIBLE (CO)	100			
A2E1	(-)	1						1				4			1			1			1			4			1		1			1			-19	COMPATIBLE (CO)	100			
A5E1	(-)	1						1				4			2			1			1			4			4		1			1			-23	COMPATIBLE (CO)	100			
A7E1	(-)	1						1				4			2			1			1			4			4		1			1			-23	COMPATIBLE (CO)	100			
A1F1	(-)	1						1				2			2			2			2			4			1		1			1			-20	COMPATIBLE (CO)	100			
A2F1	(-)	2						2				2			2			2			2			4			4		1			2			-29	MODERADO (M)	100			
A3F1	(-)	1						1				4			1			2			2			1			1		1			2			-19	COMPATIBLE (CO)	100			
A4F1	(-)	2						1				2			2			2			2			4			4		2			1			-27	MODERADO (M)	100			
A1F2	(-)	1						1				4			2			1			1			4			4		1			1			-23	COMPATIBLE (CO)	100			
A2F2	(-)	1						1				4			2			1			2			1			1		1			1			-18	COMPATIBLE (CO)	100			
A3F2	(-)	1						2				2			2			2			2			4			4		1			1			-25	MODERADO (M)	100			
A4F2	(-)	1						1				2			2			2			2			4			4		1			1			-23	COMPATIBLE (CO)	100			
A1G1	(-)	2						1				2			1			1			1			1			4		1			1			-20	COMPATIBLE (CO)	100			
A2G1	(-)	2						2				2			2			2			2			4			4		2			1			-29	MODERADO (M)	100			
A4G1	(-)	2						1				4			2			1			2			1			1		1			2			-22	COMPATIBLE (CO)	100			
A1G2	(-)	1						1				4			1			1			1			1			1		1			2			-17	COMPATIBLE (CO)	100			
A2G2	(-)	2						2				4			2			1			2			4			4		1			2			-30	MODERADO (M)	100			
A4G2	(-)	2						2				4			1			1			1			1			1		1			1			-21	COMPATIBLE (CO)	100			
A1G3	(-)	1						1				4			1			1			1			1			1		1			1			-16	COMPATIBLE (CO)	100			
A2G3	(-)	1						1				4			1			1			1			4			1		1			1			-19	COMPATIBLE (CO)	100			
A4G3	(-)	1						1				4			1			1			1			2			1		1			1			-17	COMPATIBLE (CO)	100			

ETAPA DECONSTRUCCION																																					
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL MEJORAMIENTO DEL CAMINO LA PAZ CENTRO - EMPALME DE PUERTO SANDINO LONG 15.48 KM																																					
MATRIZ PARA LA VALORACION DE IMPACTOS NEGATIVOS																																					
I M P A C T O S	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																																				
	(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	12		
	impacto perjudicial	impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítica	Largo plazo	Medio plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable a c. Plazo	Recuperable a m. plazo	Irrecuperable	Simple (sin sinergia)	Sinérgico	Acumulativo	Improbable	Dudoso	Cierto	Indirecto	Directo	Irregular y discontinuo	Periódico	Continuo	Mínima	Media	Alta	Máxima	Total
	NATURALEZA	INTENSIDAD (GRADO DE DESTRUCCIÓN)	EXTENSIÓN (AREA DE INFLUENCIA)					MOMENTO (PLAZO DE MANIFESTAC			PERSISTENCIA (PERMANENCI A DE			REVERSIBILI DAD (RECUPERA			ACUMULACIO N (INCREMENTO			PROBABILIDAD CERTIDUMBRE DE APARICIÓN			EFECTO (RELACIÓN CAUSA-			PERIODICIDAD (REGULARIDAD DEMANIFESTA			PERCEPCION SOCIAL (GRADO DE PERCEPCIÓN								
	Signo	I	Ex					Mo			Pr			Rv			Ac			Pb			Ef			Pr			PS			S	S	S			
A5H1	(-)	1	1					4			1			1			1			1			1			1			-16			COMPATIBLE (CO)	100				
A7H1	(-)	2	2					4			2			1			1			1			4			2			-26			MODERADO (M)	100				
A3H2	(-)	1	1					2			2			1			1			1			4			1			-18			COMPATIBLE (CO)	100				
A2I1	(-)	2	2					2			2			2			2			4			4			2			-29			MODERADO (M)	100				
A3I1	(-)	2	1					4			2			2			1			4			4			2			-28			MODERADO (M)	100				
A2I2	(-)	2	2					2			2			2			2			4			4			2			-29			MODERADO (M)	100				
A1K1	(-)	2	1					4			2			2			2			4			4			1			-28			MODERADO (M)	100				
A2K1	(-)	2	2					4			2			2			2			4			1			1			-27			MODERADO (M)	100				
A3K1	(-)	2	2					2			4			2			2			4			1			1			-27			MODERADO (M)	100				
A4K1	(-)	1	1					2			2			2			1			1			4			1			-19			COMPATIBLE (CO)	100				
A1K2	(-)	1	1					4			2			1			1			1			4			1			-20			COMPATIBLE (CO)	100				
A2K2	(-)	1	2					4			2			1			1			1			4			1			-22			COMPATIBLE (CO)	100				
A3K2	(-)	1	2					4			2			1			1			1			4			1			-22			COMPATIBLE (CO)	100				
A1L1	(-)	1	1					4			2			1			1			4			4			1			-23			COMPATIBLE (CO)	100				
A2L1	(-)	2	1					4			2			1			1			4			4			1			-26			COMPATIBLE (CO)	100				
A4L1	(-)	1	1					2			2			2			1			4			4			1			-22			COMPATIBLE (CO)	100				
A1L2	(-)	1	1					2			2			1			1			4			4			1			-21			COMPATIBLE (CO)	100				
A2L2	(-)	1	1					2			2			2			1			4			4			1			-22			COMPATIBLE (CO)	100				
A3L3	(-)	1	1					2			2			2			1			4			4			1			-22			COMPATIBLE (CO)	100				
A4L2	(-)	1	1					2			2			2			1			4			4			1			-22			COMPATIBLE (CO)	100				

Tabla 25 Matriz de valoración para los impactos negativos en la etapa de construcción

MATRIZ PARA LA VALORACION DE LOS IMPACTOS																																														
ETAPA DE CONSTRUCCION																																														
I M P A C T O S	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																																													
	(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	12														
	Impacto perjudicial	impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	puntual	parcial	extenso	total	critica	largo plazo	Medio Plazo	inmediato	fugaz	temporal	permanente	Recuperable a corto plazo	Recuperable a m. plazo	irrecuperable	Simple (sin sinergia)	Sinergico	Acumulativo	Probable	dudoso	cierto	indirecto	directo	irregular y discontinuo	periodico	continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	total	Importancia: (I) = ±(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	Nivel de Significancia							
	NATURALEZA	Intensidad(grado de destruccion)	Extension (Area de influencia)				Momento(Plazo de Manifestacion)				Persistencia (permanencia del efecto)				Reversibilidad(recuperabilidad)				Acumulacion(incremento progresivo)				Probabilidad certidumbre de aparicion				Efecto(relacion causa-efecto)		Periodicidad(regularidad de manifestacion)				Percepcion Social (grado de percepcion de impacto por la poblacion)													
	Signo	I	Ext				MO				PR				RV				Ac				Pb				Ef		Pr				Ps				S			S						
COMPONENTE SOCIAL																																														
A1M1	(-)	1				1				4				2				1				1				1				1				2				-18				COMPATIBLE (CO)				
A1M2	(-)	1				1				4				1				1				1				1				1				1				-16				COMPATIBLE (CO)				
A1M3	(-)	2				1				4				2				1				1				2				4				1				2				-25				MODERADO (M)
A2M2	(-)	2				1				4				2				1				1				1				4				1				2				-24				COMPATIBLE (CO)
A2M3	(-)	2				1				4				2				1				1				1				1				1				2				-21				COMPATIBLE (CO)
A2M4	(-)	1				1				4				2				1				1				1				1				1				2				-18				COMPATIBLE (CO)
A1M5	(-)	2				2				4				2				1				1				1				1				1				2				-23				COMPATIBLE (CO)
A2M6	(-)	1				1				4				2				1				1				1				1				1				2				-18				COMPATIBLE (CO)
A1M7	(+)	2				2				2				2				2				1				4				4				1				4				30				MODERADO (M)
A2M7	(+)	4				2				2				2				2				1				4				4				1				4				36				MODERADO (M)
A3M7	(+)	4				2				2				2				2				1				4				4				1				4				36				MODERADO (M)
A4M7	(+)	4				2				2				2				2				1				4				4				1				4				36				MODERADO (M)

Tabla 26 Matriz de valoración para los impactos negativos en la etapa de operación y mantenimiento

MATRIZ PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES																																																					
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																																																					
I M P A C T O S	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																																																				
	(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	12																			
	Impacto perjudicial	impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable a Corto Plazo	Recuperable a m. Plazo	Irrecuperable	Simple (sin sinergia)	Sinérgico	Acumulativo	Probable	dudoso	cierto	indirecto	directo	irregular y discontinuo	periodico	continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	total	Importancia: (I) = ±(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	Nivel de Significancia														
	NATURALEZA	Intensidad(grado de destruccion	Extension (Area de influencia)					Momento(Plazo de Manifestacion)	Persistencia (permanencia del efecto)	Reversibilidad(recuperabilidad	Acumulacion(incremento progresivo)	Probabilidad certidumbre de aparicion	Efecto(relacion causa-efecto)	Periodicidad(regularidad de manifestacion)	Percepcion Social (grado de percepcion de impacto por la poblacion)																																						
	Signo	I	Ext					MO	PR	RV	Ac	Pb	Ef	Pr	Ps	S	S																																				
COMPONENTE AMBIENTAL Y SOCIAL																																																					
B1F1	(-)	1					1					4					1					1					4					1					1					-19	COMPATIBLE (CO)										
B1M6	(+)	4					4					1					4					2					2					4					4					4					45	MODERADO(MO)					
B2E1	(-)	1					1					4					1					1					1					4					1					1					-19	COMPATIBLE (CO)					
B3M7	(+)	2					1					1					2					1					1					4					4					1					2					24	COMPATIBLE (CO)
B4E1	(-)	2					1					2					2					1					1					4					1					1					-21	COMPATIBLE (CO)					
B4M7	(+)	2					1					2					2					1					1					4					4					1					2					25	COMPATIBLE (CO)
B5F1	(-)	1					1					4					1					1					1					2					1					1					1					-17	COMPATIBLE (CO)
B5I2	(-)	1					1					4					2					1					1					1					1					1					1					-17	COMPATIBLE (CO)
B5K2	(-)	1					1					4					1					1					1					4					1					1					1					-19	COMPATIBLE (CO)
B5L1	(-)	1					1					2					2					2					1					4					1					1					2					-20	COMPATIBLE (CO)
B5M6	(+)	2					1					2					2					1					1					4					4					1					2					25	COMPATIBLE (CO)
B5M7	(+)	2					1					2					2					1					1					4					4					1					2					25	COMPATIBLE (CO)

6.3. Matrices de valoración de importancia de los impactos del proyecto

Tabla 27 Matriz de Los impactos generados por las acciones del proyecto en la etapa de construcción y Mantenimiento

MEDIO FISICO	Medio	Categorías	Descripción	Etapa de Construcción											Etapa de Operación y Mantenimiento				
				Acciones impactantes del proyecto															
				Instalación de Campamentos y Plantales	Abre y Destronque	Excavación y Terraplenado	Explotación de Bancos de Materiales	Explotación de Fuentes de Agua	Desvíos Provisionales de Servicios y Obras provisionales	Construcción de Obras de Drenaje Mayor y Menor	Colocación de Base	Señalización Vial	Construcción de obras de Estabilización	Disposición de sobrantes y escombros	Puesta en Servicio de la vía y el trafico	Operación de drenaje Pluvial	Mantenimiento preventivo y correctivo de la Base	Mantenimiento de las obras de drenaje y Obras Complementarias	Limpieza del Derecho de Vía.
GEOLOGÍA/G EOMORFOLOGÍA	Cód.	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	B1	B2	B3	B4	B5		
		Topografía	D1		x		x												
	AGUA	Agua Superficial	E1	x	x			x		x					x		x		
		Agua Subterránea	E2																

Medio			Categorías		Descripción		Etapa de Construcción														Etapa de Operación y Mantenimiento			
SUELO		Acciones impactantes del proyecto																						
		Instalación de Campamentos y Plantales					Abre y Destronque	Excavación y Terraplenado	Explotación de Bancos de Materiales	Explotación de Fuentes de Agua	Desvíos Provisionales de Servicios y Obras provisionales	Construcción de Obras de Drenaje Mayor y Menor	Colocación de Base	Señalización Vial	Construcción de obras de Estabilización	Disposición de sobrantes y escombros	Puesta en Servicio de la vía y el trafico	Operación de drenaje Pluvial	Mantenimiento preventivo y correctivo de la Base	Mantenimiento de las obras de drenaje y Obras Complementarias	Limpieza del Derecho de Vía.			
AIRE		Erosión Superficial	F1	x	x	x	x												x	x				
		Cobertura Vegetal	F2	x	x	x	x																	
		CLIMA Y AMENAZAS		Ruido	G1	x	x		x															
Partículas	G2			x	x		x																	
Gases	G3			x	x		x																	
		Inundación	H1					x		x														
		Inestabilidad de terreno	H2			x																		

Medio																	
PAISAJE	Categorías		Descripción	Etapa de Construcción										Etapa de Operación y Mantenimiento			
	Acciones impactantes del proyecto																
	Instalación de Campamentos y Plantales	Abre y Destronque		Excavación y Terraplenado	Explotación de Bancos de Materiales	Explotación de Fuentes de Agua	Desvíos Provisionales de Servicios y Obras provisionales	Construcción de Obras de Drenaje Mayor y Menor	Colocación de Base	Señalización Vial	Construcción de obras de Estabilización	Disposición de sobrantes y escombros	Puesta en Servicio de la vía y el trafico	Operación de drenaje Pluvial	Mantenimiento preventivo y correctivo de la Base	Mantenimiento de las obras de drenaje y Obras Complementarias	Limpieza del Derecho de Vía.
Natural	I1		x	x													
Intervenido	I2		x														x

MEDIO BIÓTICO	Medio	Categorías	Descripción		Etapa de Construcción											Etapa de Operación y Mantenimiento				
					Acciones impactantes del proyecto															
					de Instalación de Campamentos y Planteles	Abre y Destronque	Excavación y Terraplenado	Explotación de Bancos de Materiales	Explotación de Fuentes de Agua	Desvíos Provisionales de Servicios y Obras provisionales	Construcción de Obras de Drenaje Mayor y Menor	Colocación de Base	Señalización Vial	Construcción de obras de Estabilización	Disposición de sobrantes y escombros	Puesta en Servicio de la vía y el tráfico	Operación de drenaje Pluvial	Mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimiento de las obras de drenaje y Obras Complementarias	Limpieza del Derecho de Vía.
FAUNA	Cód. p.	Aves	K1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	B1	B2	B3	B4	B5	
				X	x	x	x													
				X	x		x													x
FLORA	Arbustiva	L1	X	x		x				x										
										X										x

Medio	Categorías	Descripción		Etapas de Construcción										Etapas de Operación y Mantenimiento				
				Acciones impactantes del proyecto														
				Instalación de Campamentos y Planteles	Abre y Destronque	Excavación y Terraplenado	Explotación de Bancos de Materiales	Explotación de Fuentes de Agua	Desvíos Provisionales de Servicios y Obras provisionales	Construcción de Obras de Drenaje Mayor y Menor	Colocación de Base	Señalización Vial	Construcción de obras de Estabilización	Disposición de sobrantes y escombros	Puesta en Servicio de la vía y el trafico	Operación de drenaje Pluvial	Mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimiento de las obras de drenaje y Obras Complementarias
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población	M1	X		x						x							
	Uso de Suelo	M2	X	X														
	Demanda de Bienes y Servicios	M3		x														
	Colapso de Bienes y servicios	M4		x														
	Incremento Demográfico	M5	X															
	Seguridad	M6		x				X	x					X				X
	Empleo	M7	X	x	x	x									x	x		X

Tabla 28 Matriz de Impactos Sociales Positivos

Etapa de Proyecto	Propuesta de Acciones	Naturaleza
Ejecución	Creación de empleo temporal al contratarse mano de obra local durante la ejecución de la carretera.	Directo
	Incremento del valor promedio de las propiedades urbanas y rurales ubicadas en el área.	
	Incremento y desarrollo de la actividad comercial y de servicios en el Área de Influencia del proyecto, dados por la afluencia de pasajeros y visitantes en el área.	
	Incremento y desarrollo de la actividad turística en el área, debido a que mejorará el acceso a dicha área.	
Operación y Mantenimiento	Disminución del tiempo de traslado de bienes de consumo y personas entre las diferentes comunidades de la zona.	Directo
	Reducción en el costo de mantenimiento vehicular, debido a mejores condiciones de la vía.	Directo
	Posible aumento del precio terrenos y bienes inmuebles ubicados en el área cercana a la vía.	Indirecto
	Incentivo a la generación de empleo permanente y temporal en las actividades relacionada con la producción de ganado y lechera, comerciales locales y departamentales.	Indirecto
	Implementación de nuevas ideas de negocios, debido a la mayor demanda de servicios por empresas y personas visitando la zona.	Indirecto
	Mayor acceso a mercados para la comercialización de productos explotados en la zona, favorece al clima de inversión nacional y extranjera.	Indirecto
	Mejor acceso a servicios de educación, salud, agua potable, energía eléctrica, telecomunicación y recreación de la población.	Indirecto

Tabla 29 Matriz de Impactos Sociales Negativos

Etapas del Proyecto.	Tipo de Impacto	Propuesta de Acción	Natural eza
EJECUCION	Restricción temporal del acceso de viviendas y negocios adyacentes a la vía.	Construcción de accesos temporales.	Directo
	Afectaciones de ruido y polvo derivadas del movimiento de maquinaria en la zona y del traslado de materiales durante la fase de construcción.	Medidas de Mitigación contempladas en el Plan Ambiental	Directo
	Retraso o incumplimiento en el intercambio de bienes y servicios por el desvío y demoras del tráfico temporalmente	Hacer desvíos bien habilitados para la fácil y rápida circulación vehicular. En cuanto a vehículos autorizados como Ambulancia, Bomberos, Policía, etc. Despejar la vía y darles prioridad en su paso.	Indirecto
	Reducción temporal de ingresos de los propietarios de negocios ubicados cerca de la vía	Facilitar la fluidez del tráfico vehicular, a través de los desvíos temporales y accesos a los negocios	Indirecto
	Cercas en el derecho de Vía.	Movimiento y reposición de cercas.	Directo
Operación y Mantenimiento	Ubicación en el derecho de vía de Personas y/o familias en situación de pobreza de la zona o emigrantes y de negocios que operan con permiso de las Municipalidades.	El MTI deberá establecer coordinaciones con el Gobierno Municipal, para el control de las personas que quieren establecer negocios, y el MTI, que haga efectivo la Ley del Derecho de Vía.	Directo
	Incremento del índice de accidentalidad debido a la mayor cantidad y velocidad de los automóviles circulando en la vía, durante la etapa de operación.	Señalización vial adecuada en los Centros Escolares, en lugares de recreación y de concentración social de la población. Escuelas, iglesias, cementerios, entre otros.	Directo

6.4. Valoración y Análisis de los Impactos Ambientales en base a la aplicación de las Matrices.

Gráfico: 6 Posibles impacto ambientales según factores Ambientales

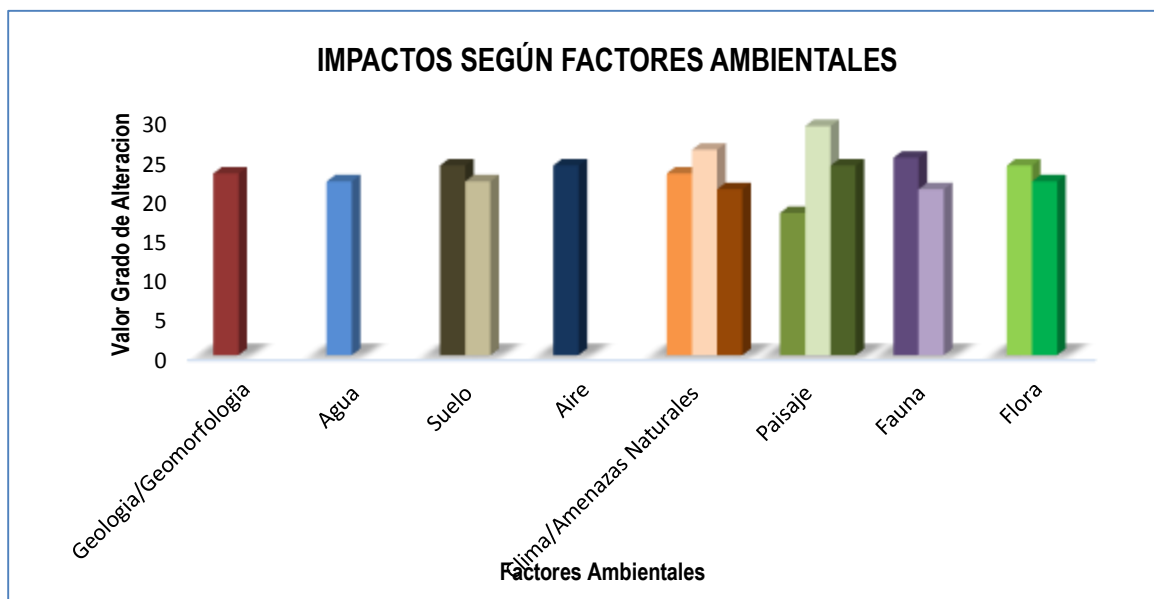


Gráfico: 7 Posibles impacto ambientales según Actividades de Construcción



Fuente: propia

Gráfico: 8 Posibles impactos Negativos según Factores Sociales

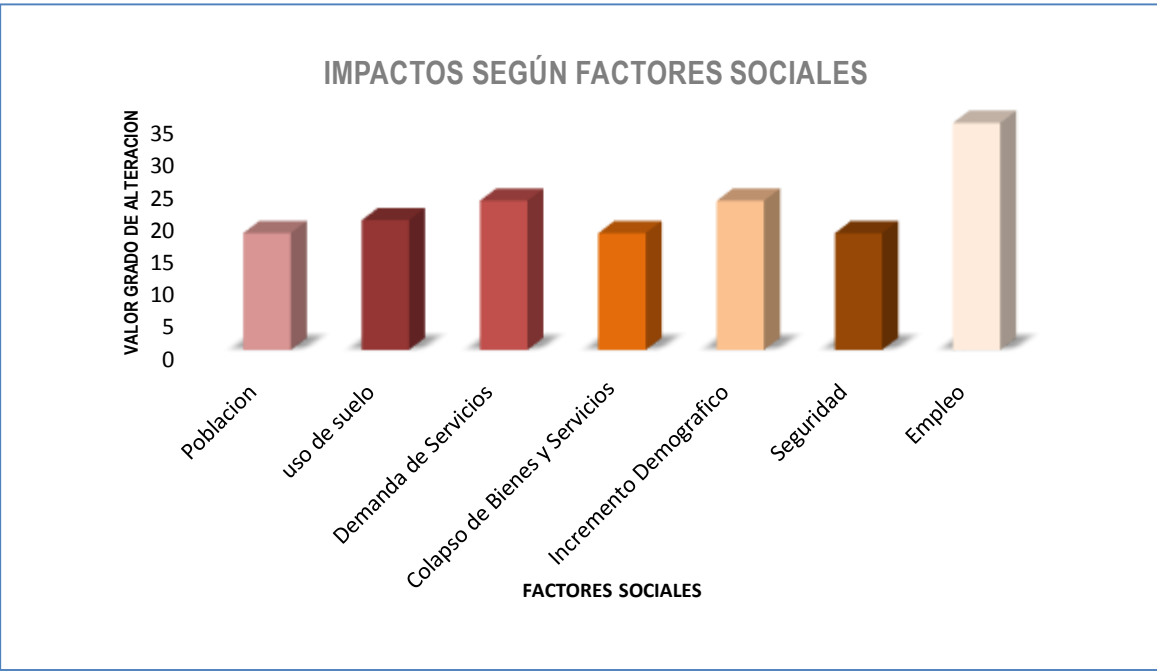


Gráfico: 9 Posibles impacto Negativos según Actividades de Construcción



Fuente: propia

6.5. Matriz de importancia

Tabla 30 Matriz de importancia de impactos Ambientales para la etapa de Construcción

MATRIZ DE IMPORTANCIA IMPACTOS NEGATIVOS														
FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS POR EL PROYECTO			ACCIONES IMPACTANTES DEL PROYECTO											
			fase de construccion									Valor de la alteracion	Maximo valor de la alteracion	Grado de alteracion
			Instalacion de campamentos y	abra y destronque	excavacion y terraplenado	explotacion de bancos de materiales	Explotacion de fuentes de agua	Desvios provisionales de servicios y obras	construccion de drenaje menor y mayor, obras	colocacion de base	senalizacion vial			
MEDIO	FACTOR	cod	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
MEDIO FISICO Y AMENAZAS NATURALES	Geologia y Geomorfologia	D1		-21		-24						-45	200	-23
	Agua	E1	-22	-19			-23		-23			-87	400	-22
	Suelo	F1	-20	-29	-19	-27						-95	400	-24
		F2	-23	-18	-25	-23						-89	400	-22
	Aire	G1	-20	-29		-22						-71	300	-24
		G2	-17	-30		-21						-68	300	-23
		G3	-16	-19		-17						-52	300	-26
	Clima y amenazas Naturales	H1					-16		-26			-42	200	-21
		H2		-18								-18	100	-18
	Paisaje	I1		-29	-28								-57	200
I2			-29		-22				-20			-71	300	-24
MEDIO BIOTICO	Fauna	K1	-28	-27	-27	-19						-101	400	-25
		K2	-20	-22	-22	-18						-82	400	-21
	Flora	L1	-23	-26		-22						-71	300	-24
		L2	-21	-22	-22	-22						-87	400	-22
Valor Medio de importancia			-22											
Valor de la alteracion			-210	-338	-143	-237	-39		-69			-1036		
Maximo valor de la alteracion			1000	1400	600	1100	200	0	300				4600	
Grado de alteracion			-21	-24.143	-24	-22	19.5	0	-23					-23

Tabla 31 Matriz de importancia de impactos Sociales para la etapa de Construcción

MATRIZ DE IMPORTANCIA IMPACTOS NEGATIVOS														
FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS POR EL PROYECTO			ACCIONES IMPACTANTES DEL PROYECTO											
			fase de construccion									Valor de la alteracion	Maximo valor de la alteracion	Grado de alteracion
			Instalacion de campamentos y	abra y destronque	excavacion y terraplenado	explotacion de bancos de materiales	Explotacion de fuentes de agua	Desvios provisionales de servicios y obras	construccion de drenaje menor y mayor, obras	colocacion de base	senalizacion vial			
MEDIO	FACTOR	cod	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
MEDIO SOCIOECONOMICO	Poblacion	M1	-18									-18	100	-18
	uso de suelo	M2	-16	-24								-40	200	-20
	Demanda de Servicios	M3	-25	-21								-46	200	-23
	Colapso de Bienes y Servicios	M4		-18								-18	100	-18
	Incremento Demografico	M5	-23									-23	100	-23
	Seguridad	M6		-18								-18	100	-18
	Empleo	M7	30	36	36	36						138	400	35
Valor Medio de importancia			26											
Valor de la alteracion			-52	-45	36	36						-25		
Maximo valor de la alteracion			500	500	100	100							1200	
Grado de alteracion			10	10	10	10								

Tabla 32 Matriz de importancia para la etapa de Mantenimiento

MATRIZ DE IMPORTANCIA IMPACTOS NEGATIVOS										
FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS POR EL PROYECTO			ACCIONES IMPACTANTES DEL PROYECTO							
			Fase de Mantenimiento					Valor de la alteracion	Maximo valor de la alteracion	Grado de alteracion
			Puesta en Servicio de la via y el trafico	Operación de drenaje Pluvial	Mantenimiento preventivo y correctivo de la Base	Mantenimiento de las obras de drenaje y Obras Complementarias	Limpieza del Derecho de Vía.			
MEDIO	FACTOR	cod	B1	B2	B3	B4	B5			
MEDIO FISICO Y AMENAZAS NATURALES	Geologia y Geomorfologia	D1						0	0	0
	Agua	E1		-19		-21		-40	200	-20
	Suelo	F1	-19				-17	-36	200	-18
		F2						0	0	0
		G1						0	0	0
		G2						0	0	0
	Aire	G3						0	0	0
		H1						0	0	0
	Clima y amenazas Naturales	H2						0	0	0
		I1						0	0	0
MEDIO Biotico	Paisaje	I2					-17	-17	100	-17
		K1						0	0	0
	Fauna	K2					-19	-19	100	-19
		L1					-20	-20	100	-20
MEDIO SOCIOECONOMICO	Flora	L2						0	0	0
	Poblacion	M1						0	0	0
	Uso de Suelo	M2						0	0	0
	Demanda de Bienes y Servicios	M3						0	0	0
	Colapsos de Bienes y Servicios	M4						0	0	0
	Incremento Demográfico	M5						0	0	0
	Seguridad	M6	45				25	70	200	35
Valor Medio de importancia							25	74	300	25
Valor de la alteracion			26	-19	24	4	-23	-1036		
Maximo valor de la alteracion			200	100	100	200	600		1200	
Grado de alteracion			13	-19	24	4	-4			22

6.6. Medidas Ambientales a implementarse en el proyecto

Instalación de Campamentos y planteles

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial de la medida	Responsable
Contaminación de las corrientes superficiales de agua	<ul style="list-style-type: none"> -Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos -En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal -Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego -El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal 	<p>Se impermeabilizara zonas de cambio de productos derivados del petróleo u otros productos químicos y se instruirá a los trabajadores a no desperdiciar el agua.</p> <p>Llevar un manejo integral de los residuos (ver detalle en el Subprograma de manejo de desechos sólidos y líquidos)</p>	Área del Plantel	Contratista

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial de la medida	Responsable
Extracción de agua	Proporcionar agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo			
Cambio de uso de suelo	Depositar adecuadamente el material de descapote considerando Recuperación almacenamiento, protección y reutilización en zonas erosionadas o desprotegidas.	Se asegurará de que el descapote de la zona del plantel sea el mínimo necesario según diseño, y se dispondrá este material en capas cuya altura no superen los 2,0 m, sobre una superficie plana que impida su compactación, alejado de las corrientes de agua y cubierto de plástico para evitar el lavado por las precipitaciones.		
Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalle			

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial de la medida	Responsable
Alteración a la dinámica poblacional por las operaciones del plantel en áreas aledañas	Realizar labores que produzcan mayor cantidad de ruido en jornadas normales para evitar perturbaciones en la población.	Ejecutar las labores en jornadas normales (8:00 am – 6:00 pm), para evitar el incremento de niveles sonoros en horas que pueden perturbar a los pobladores aledaños		
inseguridad laboral en el planteles	<p>Colocar barrera de al menos 2.0m con material móvil, para evitar contaminación visual e ingreso de civiles al área de trabajo.</p> <p>Provisión de equipos de seguridad e instalaciones de saneamiento. (ver subprograma de plan de manejo en la higiene y seguridad laboral)</p>	<p>Se colocaran herramientas de mitigación de accidentes como botiquines y extintores</p> <p>Se dotará al personal de equipos de seguridad, de acuerdo a la actividad que se esté realizando para prevenir cualquier riesgo de accidente de trabajadores.</p> <p>Se instalará una letrina por cada 25 trabajadores que se encuentren laborando de forma simultánea, según la ley 618.</p>		

Abra y Destronque

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial	Responsable
Cambio de Uso de Suelo	-Se prohíbe quemar los desperdicios corte vegetativo -Manejo adecuado del material de descapote	Se asegurará de que el descapote sea el mínimo necesario según diseño, y se dispondrá este material en capas cuya altura no superen los 2,0 m, en una superficie plana que impida su compactación Se prohíbe quemar los desperdicios corte vegetativo	Línea del tramo	Contratista
Afectación a los cuerpos de agua	Manejo adecuado del material de descapote	El material del descapote se colocara alejado de las corrientes de agua y cubierto de plástico para evitar el lavado por las precipitaciones	Área de influenci a del Tramo (línea del tramo)	
Afectación de hábitats y familias de especies propias del sitios	Revegetar zonas propensas a erosión con especies fijadoras del suelo y embellecer el paisaje con la reposición de especies nativas de la zona en correspondencia a la cantidad de árboles identificada por el regente forestal que realizo el inventario forestal del área de influencia.	La reposición de árboles luego de realizado el inventario forestal por un regente y aprobado por el INAFOR deberá ser en relación 1:10. Se aconseja sembrar árboles en las riberas de los cauces de aguas que estén desprovisto de arboles		

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial	Responsable
Se destruyen nichos de la fauna nativa y se aumenta el consumo	Se prohíbe la caza de alguna especie de fauna que se pudiese encontrar al momento de la limpieza.	Se indicará a los trabajadores que está terminantemente prohibida la caza de animales ya sea por diversión o por consumo		
Alteración a la dinámica poblacional por las operaciones del plantel en áreas aledañas e Inseguridad laboral en el planteles	<p>Realizar labores que produzcan mayor cantidad de ruido en jornadas normales para evitar perturbaciones en la población.</p> <p>Colocar barrera de al menos 2.0m con material móvil, para evitar contaminación visual e ingreso de civiles al área de trabajo.</p> <p>Provisión de equipos de seguridad e instalaciones de saneamiento. (ver subprograma de plan de manejo en la higiene y seguridad laboral)</p>	<p>Ejecutar las labores en jornadas normales (8:00 am – 6:00 pm), para evitar el incremento de niveles sonoros en horas que pueden perturbar a los pobladores aledaños</p> <p>Se colocaran herramientas de mitigación de accidentes como botiquines y extintores</p> <p>Se dotará al personal de equipos de seguridad, de acuerdo a la actividad que se esté realizando para prevenir cualquier riesgo de accidente de trabajadores.</p> <p>Se instalará una letrina por cada 25 trabajadores que se encuentren laborando de forma simultánea, según la ley 618.</p>		

Excavación y Terraplenado

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial	Responsabl e
Drenaje superficial	Colocación de los residuos de excavación en lugares retirados de cuerpos de agua Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos		Línea del Tramo	Contratista
Incremento en la erosión de los suelos	Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica Se evitará la remoción brusca del material, la compactación innecesaria de Zonas aledañas	Se evitara la colocación de estructuras pesadas de forma dispersa para evitar la compactación de varias zonas aledañas	Área de influencia del Tramo (línea del tramo)	
Afectación de suelo e hidrología	Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola Reutilización del material no empleado para posteriores actividades			
Contaminación del aire	Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas			
Se transforma la Geología y Geomorfología de la zona	Se evitará la remoción brusca del material y se alineará a medida de lo posible según diseño, la construcción de la carretera con el relieve de la zona	Se indicará a los trabajadores previo al inicio de la obra, las medidas ambientales a seguir por proyecto, incentivando la conservación de los recursos naturales		

Explotación de bancos de materiales

Possible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial	Responsable
Eliminación de la cubierta vegetal	En la etapa de abandono se deberá restituir el suelo	Llevar técnicas de extracción para dejar áreas conformadas, evitando oquedades y taludes inestables	Bancos de Materiales y Línea del tramo	Contratista
Disminución del recurso suelo	No mitigable			
Modificación de los drenajes naturales	No mitigable			
Posible Contaminación del aire en zona de influencia por la deposición de polvo	Utilizar vehículos cubiertos y manejar los materiales húmedos. Establecer procedimientos adecuados en el manejo de los materiales para evitar emisiones fugitivas de polvo	Se pondrá especial énfasis de señalización en los bancos de materiales con líneas de acarreo dentro de la zona urbana o sitios de conglomeración de personas como escuelas o iglesias, para evitar accidentes.		
Modificación de los patrones naturales de recarga de aguas y	Durante la selección del banco tomar en cuenta la información geo hidrológica del lugar.			

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial	Responsable
drenajes subterráneos	Seleccionar bancos de materiales en lugares donde el nivel freático sea muy profundo			
Generación de ruido durante la utilización de maquinaria y explosivos	No mitigable			
Desplazamiento de la fauna por pérdida de fuente alimenticia	Restituir la vegetación como medida compensatoria en la etapa de abandono para crear nuevamente un hábitat			
Afectación al paisaje	El impacto visual negativo podrá ser mejorado con ayuda de las labores de restitución de suelo y vegetación. Aprovechar el material excedente de la excavación para vertir en los huecos generados por la extracción de materiales en el banco			

Explotación de fuentes de agua

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial	Responsable
Incremento en la demanda de agua para consumo	Se utilizarán fuentes de extracción para evitar ejercer presión sobre un cuerpo de agua en particular	<p>Para actividades de riego, construcción y lavado de herramientas y maquinarias se utilizará el agua del río, procurando la extracción aguas arriba del mismo, con menor presencia de sedimentos.</p> <p>Para el agua de consumo, si se ha reincorporado el servicio de agua potable,</p>	Área de Influencia del Proyecto	Contratista

Desvíos provisionales servicios y obras complementarias

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial	Responsable
Accidente por introducción de civiles en la zona de construcción	Delimitación de pasos peatonales debidamente señalizados	Se delimitarán espacios con cintas reflectantes de peligros y señales que indiquen que es la zona de tránsito peatonal sobre todo en el área urbana	Línea del Proyecto	Contratista
Alteración a la dinámica poblacional por zonas de desvío	Se señalizarán correctamente los desvíos según la dirección del tránsito	Se colocarán señales de desvío y de hombres trabajando en consideración a la dirección del tráfico vehicular, lo cual será auxiliado con la participación de banderilleros, se procurará avanzar en una banda y alternar para no causar tantos atrasos en el tránsito.		
Modificación del drenaje natural	Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados			
Incremento a la erosión	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión			

Desplazamiento de fauna	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento			
Deterioro del paisaje	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía			
Reducción de la visibilidad	Plantar arbustos para destacar las curvas Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas			

Construcción de obras de drenaje mayor y menor

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial	Responsable
Modificación de cauces Inundaciones por interrupción del drenaje natural de las aguas	Contar con un buen proyecto hidrológico Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados)	Se prevé la realización del proyecto en período seco y se evitará la colocación de estructuras en zonas de drenaje natural de las aguas.	Línea del Proyecto	Contratista
Interrupción temporal de corrientes	Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje			
Calidad del agua	Evitar arrojar desechos en las corrientes superficiales producto de la construcción			
Accidentes por caída de civiles o trabajadores en oquedades	Señalización de oquedades con cinta reflectante que indiquen peligro	Se implementarán talleres de seguridad e higiene laboral y se colocarán señales como vallas y cintas reflectantes en sitios de oquedades y de movimiento de maquinarias.		
Alteración de la dinámica de la población por interrupciones en el servicio de agua	De ser necesaria la interrupción del servicio de agua potable para la población se realizará con previo aviso para permitir la preparación de esta.	De ser necesaria la interrupción del servicio de agua potable, suponiendo la reincorporación del mismo		

Colocación de base

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial	Responsable
Afectación al microclima	No mitigable		Línea del Tramo	Contratista
Pérdida de la utilización del suelo	No mitigable			
Contaminación de la calidad de agua	Situar la sub-rasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática. Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción Utilizar balsas de decantación			
Cambios en los patrones de escurrimientos de aguas superficiales	Contar con un buen proyecto de drenaje y sub-drenaje			
Afectación al suelo	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva			
Reducción de la infiltración	No mitigable			
Alteración de la dinámica poblacional y al tránsito en la región	Se señalizarán las zonas en construcción para evitar accidentes en el tráfico y se estipularán zonas de acceso peatonal.			

Disposición de escombros y sobrantes

Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Ubicación espacial	Responsable
Contaminación del suelo y subsuelo	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas de baja productividad agropecuaria		Línea del Tramo	Contratista
Deterioro del paisaje	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro a fin de buscar la reutilización del suelo			

VII.CONCLUSIONES

Luego de realizar los análisis pertinentes, en relación al estado actual de la carretera, del medio ambiente en lo que concierne su área de influencia, así como de las modificaciones que generan implementación del mejoramiento de la misma, se puede indicar lo siguiente.

- 1- Según la valoración ambiental la etapa del proyecto de mayor afectación a la población y a la infraestructura, será en el momento de la ejecución de las obras estableciendo línea base a partir de los cuales se plantearon las condiciones iniciales, los factores ambientales ante la construcción del proyecto, dentro de los cuales se encuentra principalmente, la flora, fauna y edafología, además el proyecto contará con la supervisión permanente de un especialista ambiental el cual se encargara de que las medidas de mitigación y los planes de manejo se lleven a cabo durante la ejecución del mismo.
- 2- Los principales impactos en la etapa de ejecución del proyecto, será por la generación constante de movimiento de tierra, ruido, polvo, vibraciones por el tránsito de vehículos pesados y la tumba directa de árboles, Sin embargo los impactos negativos esperados, que generará el proyecto sobre el medio ambiente, en su mayoría son de bajo impacto, y en su conjunto son mitigables.
- 3- Desde el punto de vista ambiental y social se considera un proyecto viable, ya que se esperan más beneficios que afectaciones. Uno de los principales rubros a fortalecerse con el proyecto es la economía y la seguridad vial de la población que se beneficia de esta vía con el mejoramiento; sumando a esto la restauración del área con reforestación.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda mantener una estrecha coordinación entre los diferentes actores involucrados tales como: autoridades locales, población beneficiaria., ejecutores del proyecto y supervisión como estrategia de concertación social y participación ciudadana para la liberación del derecho de vía y otras actividades relacionados con el mismo y de esa manera incidir en el mejoramiento de sus condiciones ambientales, sociales-turísticas y económicas
2. Se recomienda la divulgación Pública o comunicación para que la población conozca lo que se está haciendo en el proyecto, manifieste sus opiniones y no se especule información del mismo.
3. El proyecto deberá contar con un regente Ambiental para asegurar que las medidas ambientales propuestas en este proyecto sean cumplidas.
4. Ubicar en el plantel del proyecto contenedores para disponer de los desechos sólidos generados por las obras de construcción, para luego realizar la desocupación de los mismos.
5. El plan de gestión Ambiental y medidas ambientales deberán ser cumplidos en su totalidad.
6. Se recomienda usar datos actuales de los factores abióticos descritos en la línea base.
7. El manejo de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas deberán ser manejados utilizando la norma NTON-05-004-01, Estaciones de servicios donde se indica el procedimiento para la disposición del mismo.

IX BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional de Nicaragua (1996). **Reglamento de la Ley General del Medio Ambiente.**
- Asamblea Nacional (2005). **Policía Nacional sobre gestión integral de Residuos Sólidos. Managua.**
- Asesoramientos personales por especialista Ambiental **M.Sc. Leybis Margarita Obregón.**
- Fi.unsj.edu.(6 de junio de 2010).fi.unsj.edu.recuperado el 24 de febrero de 2014, de <http://www.fi.unsj.edu.ar/departamentos/Dptocivil/gcuencas/impacto/matriz.pdf>
- Giselle Berna Gonzales (2009). **Evaluación de impacto ambiental Managua.**
- Guillermo Espinoza (2001). **Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental.**
- INETER
- José Milán (2004).**metodología de Milán. Managua**
- **LEY N° 229**, Ley de Expropiación, del 3 de marzo de 1976 publicado en La Gaceta, Diario Oficial No. 58, del 9 de marzo de 1976
- MTI
- MAGFOR
- Monografía de impacto ambiental de la **carretera Naciones Unidas – Bluefields** (Universidad Nacional de Ingeniería)
- Nacional, Asamblea. (2006).decreto 76-2006. **Sistema de evaluación ambiental. Asamblea nacional de Nicaragua. Managua**
- **Vicente ros garro. (1993).** Guía metodológica para la evaluación de un Impacto Ambiental Madrid: Mundi-Prensa.,

X. ANEXOS

X. ANEXOS

A Continuación presentamos fotografías del tramo carretero a ser ejecutado.



Inicio del Terreno en pésimo estado condiciones estables



Final del Terreno en



Banco San Clemente
Vía



Acumulación de Agua en la



Camino hacia vía 17 de Julio

Casas con afectaciones
reemplazar o mejorar



Drenaje menor a



Entrada de caminos Rurales
Paz Centro



Intercepción Rotonda la



Poso comunal del Chozizo

En Villa 17 Julio (Los rieles)



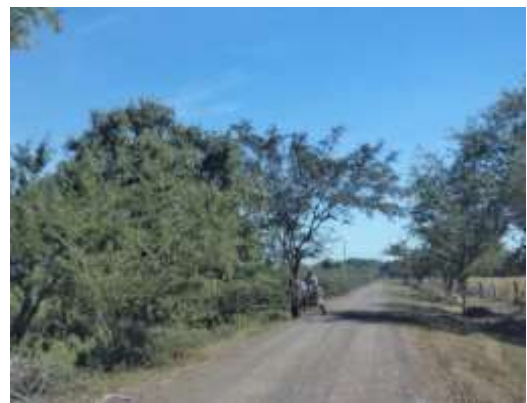
Comunidad El Chorizo



El Empalme



Drenaje menor a ser ejecutado



Parte de la vía en muy buen estado

Especies de árboles que predominan en el tramo carretero



Ceiba



Jiñocuabo



Tigüilote



Jícaro



Papaturro

Especies de Aves que hay en la zona



Paloma Alas Blancas



zopilote



Pato Pinche Barcino



Gavilán



Pijul



Zanate

Especies de Mamíferos que hay en la zona



Caballo



Vaca



Ardilla